

**Convenzione tra il Servizio 6 della Provincia di Pesaro e Urbino e l'Università Politecnica delle Marche – Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali per attività di ricerca relativa a “Verifica e aggiornamento dell’attuale Carta regionale degli habitat 1:10000 per le aree della Rete Natura 2000 della Riserva Statale del Furlo utile per i monitoraggi degli habitat”**

**TRA**

**La Provincia di Pesaro e Urbino – Servizio 6** (in seguito denominato PROVINCIA PU – Servizio 6) cod. fisc. e P.I. 000212000418 ) rappresentato dall’Arch. Maurizio Bartoli, nato a Pesaro il 25/07/1958, residente per la carica presso Pesaro - via Gramsci 4, in qualità di Dirigente del Servizio 6 e Direttore della Riserva Naturale Statale Gola del Furlo abilitato a stipulare gli atti ai sensi dell’art. 107 del Dlgs 267/2000 e s.m.i.

**E**

l’Università Politecnica delle Marche - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali di seguito nominato “D3A”, C.F. e P. IVA 00382520427, con sede ad Ancona, in piazza Roma n. 22, nella persona del legale rappresentante prof Gian Luca Gregori, nato a San Benedetto del Tronto (AP) il 4.06.1961, domiciliato per la carica ad Ancona, piazza Roma n. 22, autorizzato alla stipula del presente atto in forza di delibera del Consiglio di Amministrazione n.926 del 28.04.2021.

Premesso che:

- La Regione Marche con Decreto del Dirigente della P.F. Valutazione e autorizzazioni ambientali, qualità dell’aria e protezione naturalistica n. 248 del 11 dicembre 2020 ha previsto un finanziamento per l’esecuzione dei monitoraggi naturalistici all’interno dei siti Natura 2000 ricadenti nell’area della Riserva attraverso la verifica dell’attuale Carta regionale degli habitat (scala 1:10000);

## **SI CONVIENE E SI STIPULA**

quanto segue:

### **Art. 1 - OGGETTO DELLA CONVENZIONE**

Oggetto della presente convenzione è la conduzione di attività di ricerca finalizzata alla verifica e aggiornamento dell'attuale Carta regionale degli habitat 1:10000 per le aree della Rete Natura 2000 della Riserva Statale del Furlo utile per i monitoraggi degli habitat.

### **Art. 2 – CONTENUTO E MODALITA' DELLA COLLABORAZIONE**

L'Università Politecnica delle Marche – Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali e il Servizio 6 della Provincia di Pesaro e Urbino svolgeranno in collaborazione le attività riportate in dettaglio nella scheda tecnica allegata che è parte integrante della presente convenzione.

### **Art. 3 – RESPONSABILI DELLA RICERCA**

Il responsabile delle attività di ricerca presso il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali è la Prof.ssa Simona Casavecchia che si avvarrà di norma dei collaboratori interni. La struttura potrà avvalersi della collaborazione di esperti esterni, anche mediante istituzione di un Assegno di Ricerca, in conformità a quanto disposto dal regolamento dell'Università Politecnica delle Marche.

Il responsabile per le attività svolte dal Servizio 6 della Provincia di Pesaro e Urbino è il Dirigente Arch. Maurizio Bartoli.

### **Art. 4 – DURATA DELLA CONVENZIONE**

La collaborazione di cui all'art.1 avrà inizio alla data di stipula della presente Convenzione e avrà termine entro il 31.12.2022.

### **Art. 5 – CONTRIBUTO E MODALITA' DI PAGAMENTO**

Il contributo erogato dalla Provincia di Pesaro e Urbino al Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali è pari a € 31.000 e sarà utilizzato per la realizzazione dell'attività di ricerca descritta nell'Allegato. L'importo di 31.000 EURO, essendo un contributo di ricerca, è da considerarsi al di fuori del campo di applicazione dell'I.V.A.

L'importo di cui sopra sarà versato in 3 soluzioni:

- 80 % per importo pari a 24.800,00 EURO alla stipula della convenzione
- 10% per importo pari a 3.100,00 EURO alla conclusione del 1° anno;
- 10% per importo pari a 3.100,00 EURO a conclusione delle attività di ricerca.

sul conto di tesoreria unica in Banca d'Italia n. 0037301 – Iban: IT 33 Q 01000 03245 3303 0003 7301 intestato a Università Politecnica delle Marche - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali (D3A).

#### **Art. 6 – CONDIZIONI GENERALI**

Il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali mette a disposizione per la ricerca le proprie conoscenze, competenze e strutture.

La Provincia di Pesaro e Urbino non assume alcuna responsabilità per eventuali danni a persone o cose del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, delle aziende o strutture a cui lo stesso si è rivolto, che potrebbero cagionarsi per l'esecuzione delle attività previste dalla presente convenzione. Reciprocamente, il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali non assume alcuna responsabilità per eventuali danni a persone o cose del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali delle aziende o strutture a cui lo stesso si è rivolto, che potrebbero cagionarsi per l'esecuzione delle attività previste dalla presente convenzione.

#### **Art. 7 – SICUREZZA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO**

In attuazione dell'art. 10 del Decreto del Ministro del M.U.R.S.T. 05/08/1998 n. 363 ai sensi del Decreto Legislativo 09/04/2008 n. 81, in tutti i luoghi in cui vengono svolte le attività connesse al programma di ricerca, il datore di lavoro di ciascuna parte, nell'accezione stabilita dalla normativa sulla sicurezza negli ambienti di lavoro, assolve a tutte le misure generali e specifiche di prevenzione e sicurezza, ivi compresa la sorveglianza sanitaria.

#### **Art. 8 – PROPRIETA' DEI RISULTATI**

I risultati della ricerca sono di proprietà comune della Provincia di Pesaro e Urbino e del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali e potranno essere pubblicati ed utilizzati nelle forme ritenute più consone, ma comunque sempre facendo riferimento al

progetto in essere e a entrambi gli Enti coinvolti.

#### **Art. 9 – CONTROVERSIE**

Per ogni eventuale controversia il foro competente è quello di Ancona.

#### **Art. 10 - TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI**

Le parti danno atto che verrà garantito il rispetto del D.L.gs. 30.06.2003 n. 196 e successive modifiche e del Regolamento Europeo Privacy GDPR 679/2016 ed integrazioni, recanti disposizioni a tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali.

Ai sensi della normativa vigente in materia di privacy (art. 13 GDPR), le parti si danno reciproco atto che i dati personali relativi a ciascun contraente verranno trattati in ragione del rapporto contrattuale corrente tra le parti ed inseriti ed elaborati nelle rispettive banche dati, al fine esclusivo di gestire i reciproci rapporti contrattuali.

Le informative complete ex artt. 13 e 14 GDPR sono disponibili e potranno essere consultate:

- quanto all' Università Politecnica delle Marche, sul sito web [https://www.univpm.it/Entra/Privacy/Informativa\\_accordi\\_stipulati\\_con\\_Ateneo](https://www.univpm.it/Entra/Privacy/Informativa_accordi_stipulati_con_Ateneo)
- quanto al contraente, sul sito web: <http://www.provincia.pu.it/funzioni/ambiente/trattamento-dati-personali>

Con la sottoscrizione del presente atto ciascuna parte dichiara di avere preso visione delle predette informative. Le parti, nel perimetro della propria autonomia, mantengono la rispettiva qualifica di titolari autonomi del trattamento ai sensi dell'art. 24 Regolamento UE 2016/679 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27.04.2016 (Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati- di seguito per brevità semplicemente "GDPR") e, a tal fine, si impegnano, ciascuna per quanto di propria competenza e sotto la propria esclusiva responsabilità, a garantire che i trattamenti di dati personali raccolti e/o ottenuti ai fini dell'esecuzione della presente convenzione nell'ambito del perseguimento dei propri fini istituzionali, si svolgano nel rispetto delle disposizioni di cui al GDPR, ivi incluso l'assolvimento degli obblighi di informativa nei confronti degli interessati e l'adozione di

modalità tali da tutelare la riservatezza, l'integrità e la disponibilità dei dati personali oggetto del trattamento.

#### **Art. 11 – SOTTOSCRIZIONE E SPESE CONTRATTUALI**

Il presente atto sarà registrato solo in caso d'uso, ai sensi dell'art. 5 del DPR n. 131 del 26/04/86, con spese a carico dalla parte che ne faccia richiesta.

La presente convenzione viene sottoscritta digitalmente ai sensi dell'art 15, comma 2-bis, Legge 241/90, in formato PADES e trasmessa mediante posta elettronica certificata.

L'imposta di bollo è a carico della Università Politecnica delle Marche che la assolve con modalità virtuale ex art. 15 DPR 642/1972 ai sensi dell'autorizzazione n. 53209 rilasciata dall'Agenzia delle Entrate – DRE Marche.

Letto approvato e sottoscritto

Pesaro, data della firma digitale

PER LA PROVINCIA DI PESARO E URBINO

SERVIZIO 6 – PIANIFICAZIONE TERRITORIALE – URBANISTICA – EDILIZIA – GESTIONE RISERVA  
NATURALE STATALE GOLA DEL FURLO

IL DIRIGENTE E DIRETTORE DELLA RISERVA

(ARCH. MAURIZIO BARTOLI)

Ancona, data della firma digitale

PER L'UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE, ALIMENTARI ED AMBIENTALI

IL RETTORE (PROF. GIAN LUCA GREGORI)

## Allegato tecnico

### **Mappatura degli habitat basata sulla classificazione supervisionata della fenologia di superficie tele-rilevata (Land Surface Phenology) delle aree Natura 2000 IT5310029 (ZPS FURLO) e IT5310016 (ZSC Gola del Furlo).**

La Mappatura degli habitat naturali e semi-naturali ed il monitoraggio del loro stato di conservazione sono attività cruciali per gli obiettivi imposti dalle politiche ambientali europee (Habitats Directive, 1992). Nell'area mediterranea, caratterizzata da una elevata diversità vegetazionale ed ambientale, la mappatura ed il monitoraggio degli habitat risultano particolarmente difficili se esclusivamente basati sulle osservazioni in situ e sui 'tradizionali' metodi di fotointerpretazione (es. foto aeree). Le mappature basate su metodi tradizionali mostrano i seguenti svantaggi: i) sono raramente aggiornate nei tempi richiesti dalla direttiva (report sessennali), ii) non fanno riferimento ad una procedura standardizzata; iii) quasi mai riportano il grado di accuratezza della mappa. Con la presente convenzione di ricerca intendiamo effettuare una mappatura supervisionata degli habitat utilizzando la fenologia di superficie tele-rilevata (Land Surface Phenology).

#### **Obiettivi:**

- mappatura (scala 1:10000) nelle aree Natura 2000 IT5310029 (ZPS FURLO) e IT5310016 (ZSC Gola del Furlo) della distribuzione spaziale degli habitat (allegato I della direttiva habitat) e delle tipologie fisionomiche non attribuibili ad habitat (Figura 1).
- Valutazione dell'accuratezza globale complessiva e di ogni categoria target mappata.

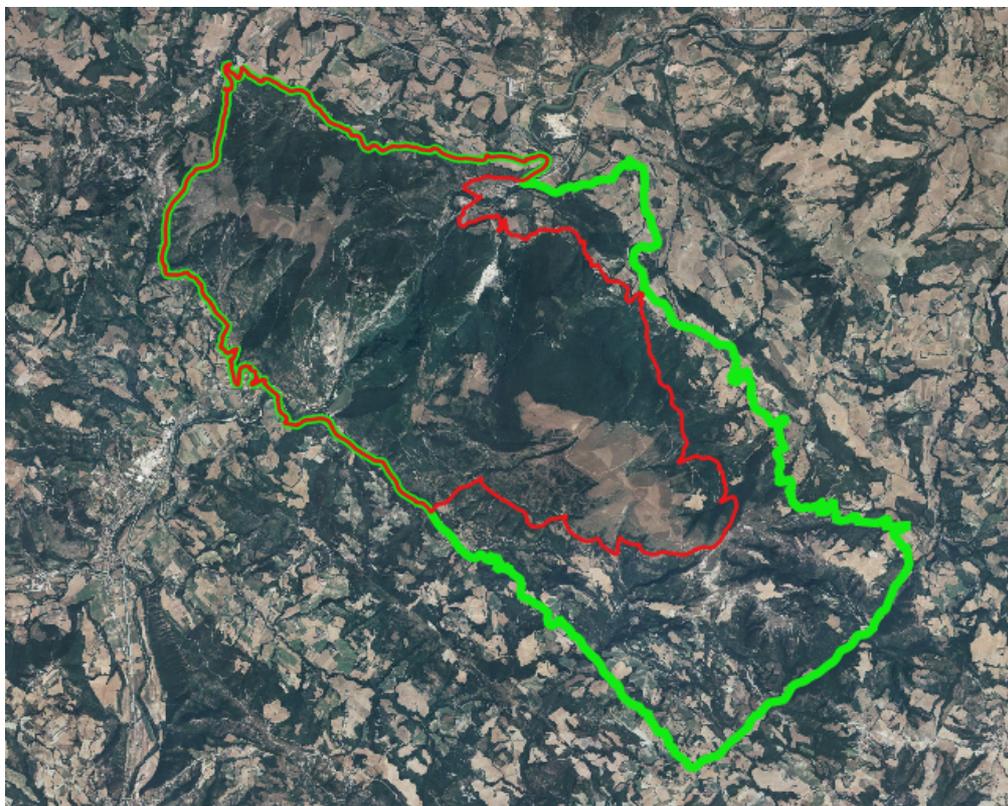


Figura 1. In verde i limiti della ZPS IT5310029 (ZPS FURLO) che copre circa 49 km quadrati. In rosso i limiti della ZSC IT5310016 (ZSC Gola del Furlo) che si estende per circa 31 km quadrati. Base cartografica (ortofoto anno 2006) derivata dal portale cartografico nazionale.

## Metodologia

La metodologia di mappatura si basa sulla classificazione supervisionata della fenologia tele-rilevata. La classificazione supervisionata è una tecnica di classificazione che addestra un sistema informatico (apprendimento supervisionato) per poter effettuare predizioni sui dati. Fondamentale per l'addestramento di un algoritmo di classificazione supervisionato è il dataset di riferimento (reference data) costituito di dati verificati tramite osservazione diretta.

**1 - Dataset di riferimento (reference data).** Saranno selezionati circa 500-700 punti sul quale saranno fatte osservazioni dirette (sopralluoghi e/o rilievi fitosociologici e/o foto-intepretazione). Ai punti sarà associato l'habitat oggetto di mappatura e la fisionomia.

**2 – Dati fenologici di superficie tele-rilevati.** Saranno utilizzate le immagini satellitari (e.g. Sentinel-2 e Landsat 8) per derivare e spazializzare il comportamento fenologico di superficie (principali variazioni stagionali delle riflettanze delle superfici). Saranno raccolte le immagini satellitari a partire dal 2018 ad oggi (momento della stipula). Le immagini raccolte saranno sottoposte alle seguenti operazioni di pre-processamento ed analisi: mascheramento di nuvole e ombre delle nuvole, co-registrazione, estrazione delle bande spettrali, calcolo di opportune metriche nelle diverse bande spettrali (es. NDVI, NDWI etc.) per tutte le immagini pre-processate e costruzione delle time series (traiettorie nel tempo delle differenti metriche per ogni pixel della scena opportunamente lisciate). Le time series saranno quindi analizzate con le tecniche di Functional Data Analysis (Multivariate Functional Principal Component Analysis) che permettono di mappare le principali variazioni fenologiche di superficie.

**3 – Dati topografici e litologici.** Saranno effettuate analisi numeriche su un modello digitale del terreno (DTM) per derivare le caratteristiche topografiche (pendenza, esposizione, irraggiamento solare potenziale, indici di posizione topografica, indici di umidità topografica etc.) determinanti l'organizzazione spaziale degli habitat e delle associazioni vegetali. Oltre ai dati topografici saranno considerate le litologie. Le caratteristiche topografiche e litologiche saranno analizzate con la Principal Component Analysis utile a mappare i principali gradienti di variazione topografica e litologica.

**4–Produzione della cartografia finale (classificazione supervisionata delle principali variazioni fenologiche di superficie) e valutazione dell'accuratezza.**

Utilizzo di sistemi classificazione supervisionata (es. machine learning, Random Forest istruito con il reference data prodotto al punto 1) per segmentare i dati fenologici tele-rilevati (prodotti al punto 2) e quelli topografici e litologici (prodotti al punto 3). Tale processo produce la mappa finale degli habitat. La produzione delle mappe sarà sottoposta ad una ripetuta procedura incrociata di validazione (cross-validation) per stimare l'accuratezza globale della mappa e delle singole categorie che la compongono.

### Costo dei processi:

- reference data (punto 1): 16.000 euro per attività di campagna (rilievi, missioni, reclutamento personale specializzato);

- dati fenologici telerilevati e topografici (punti 2 e 3): 10000 euro
- produzione finale della cartografia e valutazione dell'accuratezza (punto 4): 5000 euro

### **Collaborazione**

Nell'ambito della collaborazione potrà essere richiesto dal personale dell'Università, qualora ritenuto necessario, il supporto saltuario del personale della Riserva per reperimento di supporti cartografici, accompagnamento o affiancamento nei sopralluoghi e potranno essere previsti tavoli tecnici riepilogativi delle attività di ricerca.

**I prodotti finali.** I prodotti finali che si ottengono con questa metodologia sono: reference data (in formato shapefile puntuale), cartografia degli habitat alla scala 1:10000 nei formati standard (shapefile e geotiff), tabella con la stima delle accuratezze della mappa e di ogni singola categoria. Di ogni classe target sono inoltre fornite le curve fenologiche medie (es. traiettoria NDVI) che sono importanti indicatori macro-ecologici degli habitat.

Potrà essere fornita, su richiesta, una breve relazione finale comprensiva di immagini fotografiche del lavoro svolto per un'opportuna divulgazione delle attività di ricerca e dei risultati (per esempio nel sito internet della Riserva del Furlo).

**Osservazioni finali.** Le mappature prodotte poiché si basano su modelli informatici numerici sono riproducibili e soprattutto ripetibili e confrontabili nel tempo. Congiuntamente con le rilevazioni in campo rappresentano un valido strumento per il monitoraggio degli habitat.