

Life



LIFE18 NAT/IT/000803

Restoration of dry-acidic Continental grassland and heathlands in Natura2000 sites in Piemonte and Lombardia

Drylands

www.lifedrylands.eu

info@lifedrylands.eu

Dispensa con sintesi CONTENUTI DEL CORSO



**CORSO DI FORMAZIONE PER OPERATORI EDUCATIVI E TECNICI DEI PARCHI
PARTNER DEL PROGETTO LIFEDRYLANDS - AZIONE A3**

Scientific Director of the LifeDrylands project: SILVIA ASSINI
Department of Earth and Environmental Sciences - University of Pavia
via S. Epifanio, 14 - 27100 Pavia - Italy



LIFE18/NAT/IT/000803

The Drylands project has received funding from the LIFE Programme of the European Union



with the support of



LIFE18 NAT/IT/000803 Drylands

presentazione del progetto

TITOLO

Restauro delle praterie e delle brughiere xero-acidofile continentali in siti Natura 2000 del Piemonte e della Lombardia_ LifeDrylands

Restoration of dry-acidic Continental grasslands and heathlands in Natura 2000 sites in Piemonte and Lombardia_Life Drylands

OBIETTIVI

Obiettivo generale del progetto è: ripristinare negli habitat 2330, 4030, 6210 dell'area di studio (Pianura Padana occidentale – Piemonte-Lombardia) uno stato di conservazione favorevole.

Obiettivi specifici sono:

- Restauro della struttura verticale e orizzontale degli habitat target
- Controllo/riduzione delle specie legnose invasive
- Miglioramento della composizione floristica (incremento della biodiversità vegetale) degli habitat target
- Ampliamento/creazione di nuovi patch degli habitat target
- Messa a punto di linee guida per la gestione e il monitoraggio degli habitat target
- Rendere consapevoli pubblico e stakeholder dell'importanza degli Habitat target e della Rete Natura 2000, disseminando e promuovendo il progetto e i risultati conseguiti.

AZIONI

In particolare, il progetto si articola nelle seguenti azioni:

- A.** Preparatory actions, elaboration of management plans and/or of action plans
- A1** Progettazione esecutiva azioni C, autorizzazioni, gare d'appalto per lavori
- A2** Caratterizzazione di dettaglio dei suoli nei siti di intervento
- A3** Formazione di personale per il supporto all'esecuzione delle azioni C e D

- B** Purchase/lease of land and/or compensation payments for use rights
- B1** Acquisto di terreni per ricostituzione habitat

C. Conservation actions

- C1** Intervento restaurativo della struttura degli habitat esistenti
- C2** Eliminazione di specie alloctone legnose negli habitat esistenti
- C3** Intervento migliorativo della composizione floristica degli habitat esistenti
- C4** Creazione di nuovi patch degli habitat target
- C5** Linee guida operative per la gestione e il monitoraggio degli habitat target

D. Monitoring of the impact of the project actions (obligatory)

- D1** Monitoraggio dell'impatto del progetto sullo stato di conservazione degli habitat ex-ante ed ex-post
- D2** Monitoraggio dell'impatto del progetto sulle funzioni degli ecosistemi
- D3** Monitoraggio dell'impatto socioeconomico del progetto

E. Public awareness and dissemination of results (obligatory)

- E1** Comunicazione del progetto
- E2** Replicazione e trasferimento del progetto
- E3** Networking con altri progetti Life e di altra natura su temi simili
- E4** Divulgazione dei contenuti e sensibilizzazione
- E5** Pubblicazione articoli scientifici e partecipazione a convegni

F Project management (obligatory)

- F1** Gestione del progetto amministrativa, tecnica, finanziaria
- F2** Compilazione tabelle indicatori qualitativi e quantitativi previsti nei rapporti

PARTNER

Capofila del progetto è:

Università degli Studi di Pavia

- Silvia Assini (silviapaola.assini@unipv.it), Responsabile Scientifico
- Stefano Picchi, Project Manager

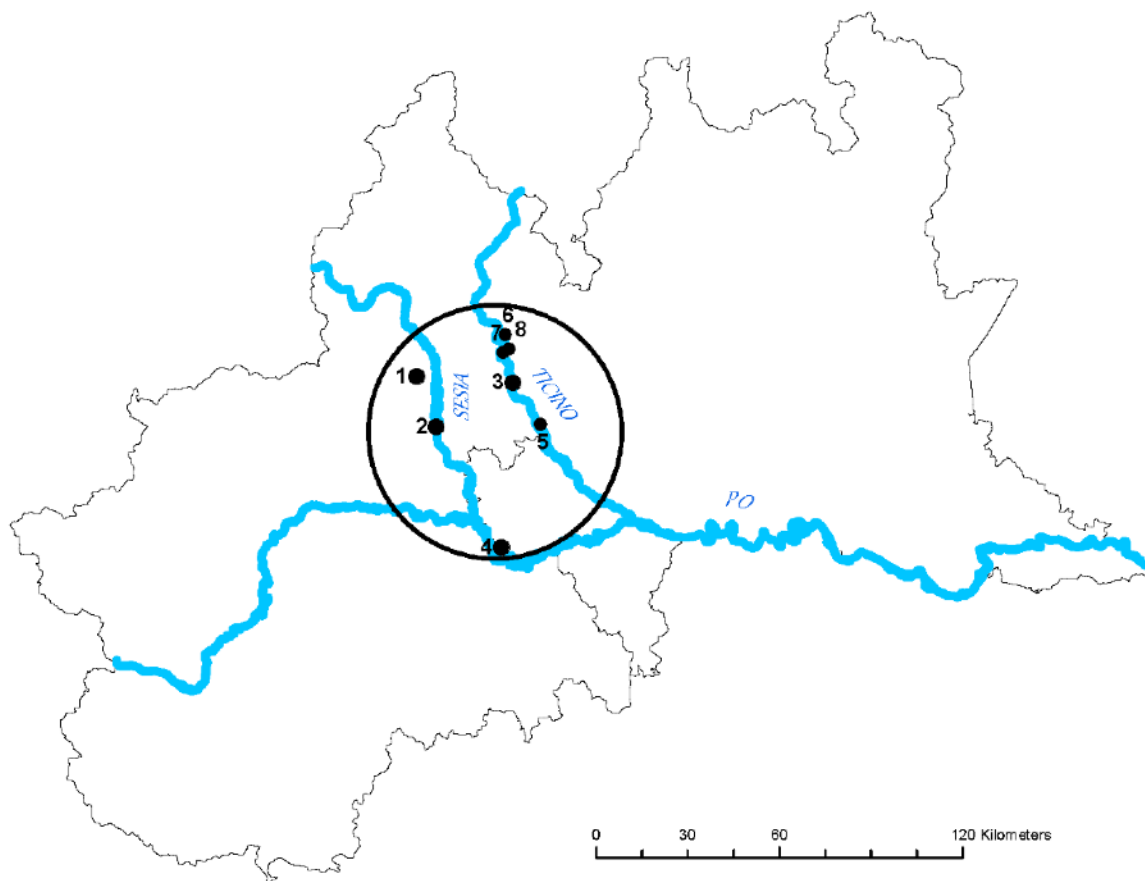
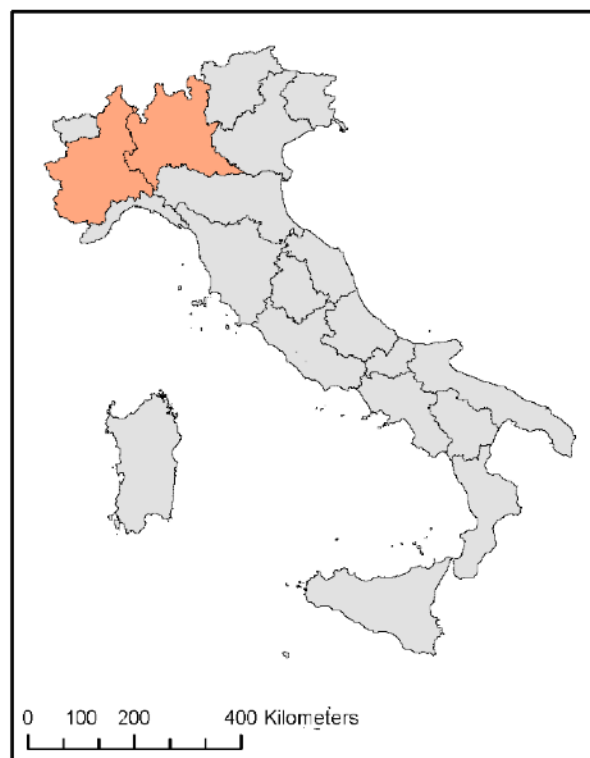
Partner del progetto sono:

1. Parco Lombardo della Valle del Ticino, www.parcoticino.it (dott.ssa Valentina Parco, dott.ssa Silvia Nicola)
2. Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore (dott. Edoardo Villa)
3. Ente di gestione delle Aree protette del Po vercellese-alessandrino, www.parcodelpo-vc.it (dott. Luca Cristaldi)
4. Rete degli Orti Botanici della Lombardia, www.reteortibotanicilombardia.it/ (arch. Patrizia Berera) – Partner per azioni di comunicazione e divulgazione;
5. Alma Mater Studiorum – Università di Bologna (prof. Juri Nascimbene) – Partner per azioni di monitoraggio.

SITI DI INTERVENTO

Il progetto insiste su 8 siti Natura 2000, all'interno di un'area di circa 40 km di raggio, a cavallo delle regioni Lombardia e Piemonte.

1. SAC IT1120004 Baraggia di Rovasenda
2. SAC IT1120010 Lame del Sesia e Isolone di Oldenico
3. SAC IT1150001 Valle del Ticino
4. SAC IT1180027 Confluenza Po-Sesia-Tanaro
5. SAC IT2050005 Boschi della Fagiana
6. SAC IT2010013 Ansa di Castelnovate
7. SAC IT2010010 Brughiera del Vignano
8. SAC IT2010012 Brughiera del Dosso



HABITAT

Gli Habitat target del progetto sono H2330, H4030, H6210*

Habitat 2330

Dune dell'entroterra con prati aperti a *Corynephorus* e *Agrostis* (corineforeti)

Habitat presente solo in 494 siti Natura 2000 europei. In Italia l'habitat si colloca nella Regione Biogeografia Continentale ed è **rarissimo**.

Stato di conservazione nella Regione Continentale secondo il III e il IV Report ex-art. 17:

	Range	Area	Struttura e funzioni	Prospettive future	Complessivo	Trend
III Report						?
IV Report						In peggioramento

Stato di conservazione secondo la Lista Rossa degli Habitat Europei: **Endangered**.

Nel Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE, l'Habitat 2330 è descritto come "*Praterie secche acidofile ricche di licheni su dossi e/o depositi sabbiosi fluvio-glaciali della Pianura Padana occidentale*". Esso è riconosciuto attraverso la seguente combinazione fisionomica di riferimento: *Corynephorus canescens*, *Teesdalia nudicaulis*, *Cladonia* spp. (licheni), *Cetraria* spp. (licheni), *Rumex acetosella*, *Filago minima*.

> L'areale dei corineforeti, in Italia, si estende in Piemonte e in Lombardia, tra le province di Vercelli, Novara e Pavia. Necessita di substrati sabbiosi oligotrofici pionieri con contenuto di sostanza organica ridotto.

> La perdita di questo habitat è stata causata sostanzialmente dallo spianamento delle dune finalizzato all'ottenimento di terreni coltivabili e dall'estrazione di sabbia e ghiaia (Boni 1947, Bertossi 1950, Corbetta 1968).

> Le peculiarità dell'habitat 2330 nell'area di progetto riguardano: la sua collocazione all'estremità meridionale del suo areale di distribuzione europeo; la particolare composizione floristica in specie vascolari, che annovera la coesistenza di specie tipicamente atlantiche-subatlantiche (*Corynephorus canescens*, *Teesdalia nudicaulis*), specie steppiche (*Chrysopogon gryllus*), orofite-montane trasportate dai corsi d'acqua alpini (*Saponaria ocymoides*, *Armeria arenaria*, *Lychnis viscaria*), specie mediterranee (*Tuberaria guttata*, *Psilurus incurvus*). Anche la presenza di croste biologiche del suolo, uniche nell'ambito della Pianura Padana, costituite da flora e vegetazione lichenica peculiari sono una caratteristica di tale habitat. Inoltre, *Cladonia portentosa*, presente nell'Allegato V della Direttiva Habitat,

sembra essere fortemente legata a questo habitat.

Corynephorus canescens, in Italia, è specie di Lista Rossa ed è considerata Endangered (Assini e Abeli, 2012).

> L'habitat 2330, per il numero limitato di stazioni in cui è presente, in Italia potrebbe essere considerato prioritario; tenendo comunque in considerazione che anche in Europa, durante gli ultimi decenni, le praterie acidofile secche dominate da *C.canescens* sono diventate sempre più rare.

> In Piemonte e Lombardia, nelle aree di Rete Natura 2000, ha una superficie complessiva di circa 8 ha., compresi per il 72% circa nei siti di progetto:

Parco Lombardo della Valle del Ticino:

Ansa di Castelnovate, VA, ZSC IT2010013, 301,94 ha, 0,3% (0,81 ha).

Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore:

Pombia, NO, ZSC IT1150001, 6597.0 ha, 0.076% (5 ha).

> Pressioni che insistono sull'habitat nei siti di progetto: invasione di legnose alloctone e native, incremento di nutrienti nel suolo, assenza di gestione.

Si stima che in assenza della messa in atto di opportune misure gestionali l'habitat scomparirà nel prossimo ventennio (Assini et al. 2013).

Habitat 4030

Lande secche europee (brughiere planiziali/pedemontane)

Habitat presente nelle Region Biogeografiche Continentale, Mediterranea e Alpina con 2335 siti a livello europeo.

Stato di conservazione nella Regione Continentale secondo il III e il IV Report ex-art. 17:

	Range	Area	Struttura e funzioni	Prospettive future	Complessivo	Trend
III Report						In peggioramento
IV Report						Stabile

Stato di conservazione secondo la Lista Rossa degli Habitat Europei: **Vulnerable**.

> In Italia è caratterizzato da vegetazione basso-arbustiva acidofila generalmente dominata da *Calluna vulgaris* (brughiera), cui si associano specie dei generi *Genista*, *Vaccinium* (nelle brughiere alpine), *Erica* e/o *Ulex europaeus* (brughiere mediterranee).

> E' presente nella Pianura Padana e nelle regioni centro-settentrionali del versante occidentale della Penisola, dal piano basale a quello submontano.

La distribuzione dell'habitat è atlantico-medioeuropea, per cui è molto raro nelle Alpi orientali.

> E' una vegetazione tipica delle zone con condizioni climatiche di stampo oceanico, cioè con precipitazioni abbastanza elevate ed elevata umidità atmosferica.

> I suoli sono generalmente acidi, sabbiosi o limosi, poveri di nutrienti e asciutti, ma nel caso dei terrazzi fluvio-glaciali antichi dell'alta Pianura Padana sono molto evoluti (paleosuoli) e possono presentare fenomeni di ristagno d'acqua.

> Nell'area geografica considerata dal presente progetto, l'habitat si presenta con composizioni floristiche peculiari, dovute sostanzialmente alla sua localizzazione sudalpina, che lo rende differente rispetto alle brughiere dell'Europa centrale (Giacomini, 1958a,b). Le specie che dominano l'habitat, nel sito Baraggia di Rovasenda, sono: *Calluna vulgaris*, *Genista germanica*, *Genista tinctoria*, *Cytisus scoparius*. In questo sito, dove il substrato è argilloso, si associano specie a diversa corologia che ne determinano le peculiarità di cui sopra: specie steppiche come *Chrysopogon gryllus*, specie pascolive montane come *Nardus stricta* e *Prunella grandiflora*, specie SE-Europee come *Salix rosmarinifolia*, specie di interesse conservazionistico quali *Gentiana pneumonanthe* e *Gladiolus palustris*.

Le specie che dominano l'habitat, nel sito Brughiera del Dosso, sono le stesse della baraggia di Rovasenda. Qui, però, per la porosità del substrato, si associano specie annuali che fioriscono in primavera prima dell'aridità estiva, quali *Filago minima*, *Micropyrum tenellum*, *Jasione montana*, *Aira caryophyllea*, *Teesdalia nudicaulis*.

Anche dal punto di vista lichenologico sussistono diverse differenze rispetto alla situazione centroeuropea. La biodiversità lichenica è maggiore nelle brughiere più aperte, mentre cala – anche fino alla totale scomparsa dei licheni – con l'invecchiamento o il degrado del calluneto. Nell'area delle "baragge" piemontesi, diverse specie di licheni terricoli tipici dei calluneti aperti si possono rinvenire in siti pionieri secondari (i.e. margini di sentieri) situati a margine di calluneti degradati.

> L'apertura dei calluneti troppo fitti e/o degradati ha buone potenzialità di ricreare un microhabitat idoneo per specie licheniche che sono potenzialmente ancora in grado di vivere nelle aree in oggetto, ma stanno scomparendo proprio a causa della perdita di habitat idonei. Salvo casi particolari, le brughiere evolvono più o meno rapidamente verso comunità forestali, conservandosi con il periodico passaggio del fuoco o con il pascolo (fonte Habitat Italia), laddove consentiti, ma anche con pratiche di disturbo meccanico della componente vegetale e del substrato che ne attenuano i processi evolutivi e l'incremento di nutrienti nel suolo (taglio/sfalco con allontanamento del materiale, top soil inversion).

> In Piemonte e Lombardia, nelle aree Natura 2000, ha una superficie complessiva di 1880 ha, compresi per il 4 % nei siti di progetto:

Parco Lombardo della Valle del Ticino:

Brughiera del Vigano, VA, ZSC IT2010010, 509,98 ha, 1% (4,03 ha)

Brughiera del Dosso, VA, ZSC IT2010012, 455 ha, 0,6% (2,62 ha)

Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore:

Lenta, Baraggia di Rovasenda, VC, ZSC IT1120004, 1178,0 ha, 5,6 % (65,97 ha).

> Pressioni che insistono sull'habitat nei siti di progetto: invasione di legnose alloctone e native, incremento di nutrienti nel suolo, assenza di gestione.

Habitat 6210*

Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (* notevole fioritura di orchidee) (sottotipo acidofilo 34.34)

Habitat presente nelle Regione Biogeografiche Mediterranea, Alpina e Continentale a livello europeo in 4187 siti.

Stato di conservazione nella Regione Continentale secondo il III e il IV Report ex-art. 17:

	Range	Area	Struttura e funzioni	Prospettive future	Complessivo	Trend
III Report						In peggioramento
IV Report						In peggioramento

Stato di conservazione secondo la Lista Rossa degli Habitat Europei: **Vulnerable**.

Si tratta di praterie perenni a dominanza di graminacee, generalmente secondarie, da aride a semiaride, diffuse prevalentemente nell'Appennino, ma presenti anche nelle Alpi, riferibili alla classe *Festuco-Brometea*, talora interessate da una ricca presenza di specie di orchidee ed in tal caso considerate prioritarie (*).

> Nell'area geografica del presente progetto, l'Habitat si presenta prevalentemente nel suo sottotipo 34.34. Le peculiarità dell'habitat 6210 nell'area di progetto riguardano il substrato siliceo su cui si sviluppano e la posizione fitogeografica in un ambito submediterraneo-subatlantico che determina composizioni floristiche particolari dominate da specie acidofile del genere *Festuca* e *Koeleria*, cui si accompagnano *Carex caryophyllea*, *Dianthus carthusianorum*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa columbaria*, *Fumana procumbens*, *Anthyllis vulneraria*, *Silene otites* (tra le specie già citate nel manuale EUR/28), ma anche *Armeria arenaria*, *Lychnis viscaria*, *Achillea tomentosa*, *Jasione montana*, *Teucrium chamaedrys*, *Tuberaria guttata*, *Saponaria ocymoides*, *Anarrhinum bellidifolium*, *Linaria peltisseriana*, *Chrysopogon gryllus*, specie a gravitazione submediterranea-subatlantica o mediterranea o steppica o montana

> Secondo una stima recente, nella Regione Lombardia, tale sottotipo è localizzato praticamente solo lungo il fiume Ticino (occupando circa 75 ha), mentre tutte le altre presenze dell'habitat 6210 si riferiscono al sottotipo calcareo (circa 2500 ha). In Regione Piemonte, si stima che il sottotipo acidofilo occupi una superficie di circa 300-350 ha, mentre tutte le altre presenze dell'habitat 6210 si riferiscono al sottotipo calcareo (circa 4500-5000 ha).

> Anche in questo habitat, la presenza di croste biologiche con licheni è importante ai fine della biodiversità.

> Le praterie dell'Habitat 6210, tranne alcuni sporadici casi, sono habitat tipicamente secondari, il cui mantenimento è subordinato alle attività di sfalcio o di pascolamento del bestiame, o di disturbo meccanico del suolo (sod cutting). In assenza di tale sistema di gestione, i naturali processi dinamici della vegetazione favoriscono l'insediamento di specie legnose e l'evoluzione verso cenosi arbustive e arboree.

> In Piemonte e Lombardia, nelle aree Natura 2000, il sottotipo acidofilo occupa complessivamente una superficie di circa 400 ha, di cui il 70% circa compreso nei siti di progetto:

Parco Lombardo della Valle del Ticino:

Ansa di Castelnovate, VA, ZSC IT2010013, 301,94 ha, 3% (7,56 ha)

Boschi della Fagiana, Robecco-Magenta, MI, ZSC IT2050005, 1044 ha, 3% (34,48 ha)

Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore:

Pombia, NO, ZSC IT1150001, 6597 ha, 0.15% (9,9 ha)

Trecate, La Chiocciola, NO, ZSC IT1150001, 6597 ha, 0.07% (4,34 ha)

Gerbido Greggio-Villata, VC, SIC IT1120010, 934 ha, 5.7% (53.24 ha)

Ente di gestione delle Aree protette del Po vercellese-alessandrino:

Confluenza Po-Sesia-Tanaro, Isola S. Antonio, AL, SIC IT1180027, 4061 ha, 6% (243,66 ha).

> Pressioni che insistono sull'habitat nei siti di progetto: invasione di legnose native e alloctone, assenza di gestione.

NB: per trovare immagini relative alle specie vegetali citate, si consultino <https://www.lifedrylands.eu/species/piante/> e/o <https://www.actaplantarum.org/schede/schede.php>

SERVIZI ECOSISTEMICI

I servizi ecosistemici sono i benefit che la popolazione umana riceve, direttamente o indirettamente, dalle funzioni ecosistemiche (Costanza et al., 1997).

Il Millennium Ecosystem Assessment (2005), ha fornito una classificazione utile suddividendo le funzioni ecosistemiche in 4 categorie principali:

> Supporto alla vita (Supporting): queste funzioni raccolgono tutti quei servizi necessari per la produzione di tutti gli altri servizi ecosistemici e contribuisce alla conservazione (in situ) della diversità biologica e genetica e dei processi evolutivi.

> Regolazione (Regulating): oltre al mantenimento della salute e del funzionamento degli ecosistemi, le funzioni regolative raccolgono molti altri servizi che comportano benefici diretti e indiretti per l'uomo (come la stabilizzazione del clima, il riciclo dei rifiuti), solitamente non riconosciuti fino al momento in cui non vengono persi o degradati;

> Approvvigionamento (Provisioning): queste funzioni raccolgono tutti quei servizi di fornitura di risorse che gli ecosistemi naturali e semi-naturali producono (ossigeno, acqua, cibo, ecc.).

> Culturali (Cultural): gli ecosistemi naturali forniscono una essenziale “funzione di consultazione” e contribuiscono al mantenimento della salute umana attraverso la fornitura di opportunità di riflessione, arricchimento spirituale, sviluppo cognitivo, esperienze ricreative ed estetiche.

SUPPORTING: Con *supporting services* si intendono quei servizi ecosistemici che sostengono e permettono la fornitura di tutti gli altri tipi di servizi, come per esempio la formazione del suolo e il ciclo dei nutrienti, cioè la disponibilità di elementi minerali quali azoto, fosforo e potassio indispensabili per la crescita e lo sviluppo degli organismi. Inoltre, i servizi ecosistemici di supporto sostengono la riproduzione, l'alimentazione, il rifugio per specie animali stanziali e in migrazione e il mantenimento di processi evolutivi (su base fenotipica e/o genetica). I servizi di supporto si differenziano dai servizi di approvvigionamento, regolazione e culturali in quanto i loro impatti sulle persone sono spesso indiretti o si verificano nel corso di un tempo molto lungo, mentre i cambiamenti nelle altre categorie hanno impatti relativamente diretti e di breve termine sulle persone.

PROVISIONING: alcuni dei prodotti forniti dagli ecosistemi includono:

Cibo: gli ecosistemi naturali sono una quasi illimitata sorgente di animali e piante edibili.

Materie prime: la natura rappresenta una fonte insostituibile, per l'umanità e le altre specie, di risorse naturali come legname, minerali, metalli, fibre (iuta, cotone, la canapa, la seta e la lana), resine fino ad arrivare ai combustibili fossili utilizzati come sorgenti di energia.

Variabilità biologica: la biodiversità è fondata sull'enorme numero di specie viventi e sulla variabilità genetica al loro interno che permette anche di disporre di sostanze naturali e principi attivi, consente la riproduzione di piante e l'allevamento di animali e per le biotecnologie.

REGULATING: alcuni dei benefici ottenuti dalla regolazione di processi ecosistemici includono:

Regolazione dei gas: contribuendo sia all'immissione in atmosfera che all'estrazione dall'atmosfera di numerosi elementi chimici, gli ecosistemi influenzano diversi aspetti (es. la regolazione del bilancio O₂/CO₂, il mantenimento dello strato di ozono (O₃) che protegge dai raggi ultravioletti dannosi) consentendo di avere aria pulita e respirabile e più in generale il mantenimento di un pianeta abitabile.

Regolazione del clima: la complessa interazione tra le caratteristiche della circolazione regionale/globale e le caratteristiche fisiche degli ecosistemi come la topologia locale, la vegetazione, l'albedo, ma anche la configurazione, per esempio, dei laghi, dei fiumi e delle baie, influenzano il tempo e il clima sia localmente che globalmente.

Regolazione delle acque: la quantità di acqua sulla Terra è sempre la stessa e il ciclo permette il suo riutilizzo attraverso i processi di evaporazione, condensazione, precipitazione, infiltrazione, scorrimento e flusso sotterraneo: gli ecosistemi regolano questi flussi

idrogeologici sulla superficie della terra.

Regolazione dell'erosione: gli aspetti strutturali dell'ecosistema, specialmente la copertura vegetale e il sistema delle radici, giocano un ruolo importante nel controllo dell'erosione (es. le radici degli alberi assicurano la stabilità e la ritenzione del suolo, le foglie intercettano le precipitazioni così da prevenire la compattazione e l'erosione del suolo nudo).

Protezione dai dissesti idrogeologici: gli ecosistemi contribuiscono a contenere il dissesto idrogeologico dovuta alle piogge e al vento. Ciò permette, tra l'altro, di mantenere la produttività agricola riducendo la perdita di terreno fertile.

Regolazione dell'impollinazione: svolto da molti organismi animali (oltre a vento e acqua), permette la fecondazione delle piante e quindi anche la produzione di cibo: senza le specie impollinatrici selvatiche molte specie di piante si estinguerebbero e gli attuali livelli di produttività potrebbero essere mantenuti solamente a costi veramente alti attraverso l'impollinazione artificiale.

Habitat per la biodiversità: nel fornire spazi vitali, zone di rifugio e protezione a piante e animali selvatici (soprattutto nella fase riproduttiva), gli ecosistemi naturali sono essenziali per il mantenimento della diversità biologica e genetica sulla terra. Gli ecosistemi naturali possono essere per questo visti come un magazzino di informazioni genetiche. In questa "libreria genetica" le informazioni degli adattamenti ambientali acquisiti in oltre 3.5 miliardi di anni di evoluzione sono immagazzinate nel materiale genetico di milioni di specie e di sottospecie.

CULTURAL: benefici non materiali che la popolazione ottiene dagli ecosistemi attraverso arricchimento spirituale, sviluppo cognitivo, riflessione, esperienze ricreative ed estetiche, includono:

Ispirazione per cultura, arti, valori educativi e spirituali, senso di identità: gli ecosistemi forniscono una ricca sorgente di ispirazione per arte, folklore, simboli nazionali, architettura, pubblicità e forniscono le basi per l'educazione formale e informale in molte società.

Valori estetici: molte persone godono dello scenario di paesaggi e delle aree naturali in cui ricercano la bellezza o il valore estetico, come si riflette nella preferenza che molte persone hanno di vivere in ambienti esteticamente piacevoli e nella demarcazione delle strade panoramiche, nel supporto ai parchi e alla selezione delle locazioni di alloggio.

Valori ricreativi: attraverso le qualità estetiche e la varietà quasi senza limiti di paesaggi, gli ambienti naturali forniscono molte opportunità per attività ricreative, turistiche, del tempo libero e sportive: passeggiate, escursioni, campeggio, pesca, nuoto, e studio della natura.

Di seguito, sono descritti i servizi ecosistemici sui quali si è posta particolare attenzione all'interno del progetto. Tali servizi saranno ripresi anche successivamente nelle azioni di monitoraggio degli interventi ad essi dedicati.

Biodiversità (Provisioning)

La biodiversità è la ricchezza della vita sulla terra e considera la diversità genetica di una specie, la diversità di specie e la diversità di ecosistemi.

Poiché una valutazione completa della biodiversità, che include tutti gli organismi presenti in un determinato sito, è inapplicabile a causa del tempo e dei vincoli economici, per il progetto abbiamo selezionato tre gruppi di organismi i cui pattern di diversità sono notoriamente

correlati con gli aspetti funzionali e gestionali dell'ecosistema, soprattutto in habitat aperti di prateria. In particolare, la biodiversità sarà valutata utilizzando, come **bioindicatori**, tre gruppi di organismi: piante, croste biologiche (BSC, composte principalmente da briofite, licheni e cianobatteri) e alcuni taxa selezionati di Artropodi (Lepidotteri e Carabidi).

LICHENI E MUSCHI si sentono spesso nominare insieme in un binomio ormai radicato nell'immaginario popolare; si tratta tuttavia di organismi profondamente diversi per anatomia, fisiologia e storia evolutiva, che condividono spesso – ma non sempre – alcune caratteristiche ecologiche che, in determinati contesti, li portano a condividere i medesimi habitat e substrati di crescita.

> I licheni sono organismi molto complessi: superando la tradizionale definizione di 'organismi generati dalla simbiosi tra un fungo e un'alga', si va sempre più affermando la visione dei licheni come di 'ecosistemi in miniatura', in cui la vecchia definizione di simbiosi tra due partner si è ampliata grazie alle più recenti scoperte.

> I licheni sono stati a lungo l'esempio per eccellenza di simbiosi: sono infatti costituiti principalmente da un fungo (micobionte) che contiene al suo interno numerose cellule di un organismo fotosintetico (fotobionte). Tale organismo fotosintetico può appartenere al gruppo delle alghe verdi unicellulari, le cloroficce, oppure può essere un cianobatterio: nel primo caso si parlerà quindi di clorolicheni, nel secondo di cianolicheni. I vantaggi della vita in simbiosi per il micobionte sono rappresentati dalla disponibilità di sostanze nutritive fornite dalla fotosintesi del fotobionte (i funghi sono infatti organismi eterotrofi, incapaci di produrre da sé il proprio nutrimento come fanno invece le piante), mentre il vantaggio per il fotobionte consiste sostanzialmente nell'essere protetto dai fattori negativi dell'ambiente esterno. Già da tempo però la simbiosi lichenica non è considerata perfettamente equilibrata; infatti, sembra che il micobionte ottenga maggiori vantaggi rispetto al fotobionte, del quale peraltro controlla, e in alcuni casi limita, la crescita; alcuni studiosi hanno perciò proposto le definizioni di 'simbiosi antagonista' e 'parassitismo controllato'. Oggi sappiamo che la situazione è ancora più complessa. Si sa da tempo che nel tallo lichenico sono presenti anche altri organismi oltre al fungo e al fotobionte, ma è di pochi anni fa la scoperta che all'interno dei licheni sono presenti anche dei lieviti che sembrano avere un ruolo attivo nella fisiologia del lichene nel suo complesso, influenzando, tra le altre cose, la produzione dei cosiddetti acidi lichenici, prodotti del metabolismo secondario dei licheni. Si è quindi sempre più inclini a considerarli organismi molto più complessi rispetto a una semplice coppia micobionte-fotobionte.

> Un altro aspetto interessante della simbiosi è l'elevata specializzazione del micobionte: questi funghi sono così dipendenti dalla condizione simbiotica che in natura non sono in grado di svilupparsi senza l'alga, e anche in laboratorio possono venire coltivati singolarmente solamente con più difficoltà rispetto all'alga. I fotobionti invece si possono trovare in natura anche a vita libera; in questo caso però hanno un aspetto un po' differente, dal momento che la vita in simbiosi causa delle modificazioni anatomiche ad entrambi i partner. Altro aspetto interessante è che un micobionte può formare un lichene solamente con un'unica e ben precisa specie di fotobionte, mentre al contrario uno stesso fotobionte può avere la capacità di formare licheni diversi, potendo entrare in simbiosi con diversi micobionti. I micobionti appartengono ai principali *phyla* dei funghi; la maggior parte sono Ascomiceti (nel qual caso si parla di ascolicheni), vengono poi i Basidiomiceti (nel qual caso si parla di basidiolicheni) e,

in percentuali molto minori, altri *phyla*.

> I licheni si possono riprodurre per via sessuale o per via asessuale. La riproduzione sessuale riguarda il solo micobionte ed avviene tramite spore, con le modalità e le strutture tipiche del phylum fungino al quale esso appartiene: gli ascolicheni producono aschi in due tipi di strutture mutualmente esclusive, gli apotecii e i peritecii; i basidiolicheni producono le spore in basidi molto simili a quelli dei basidiomiceti a vita libera. La riproduzione asessuale può coinvolgere degli appositi propaguli oppure avvenire tramite la dispersione di frammenti di tallo. Il vantaggio dei propaguli vegetativi e dei frammenti di tallo è che essi contengono già entrambi gli elementi principali dell'organismo simbiotico, e pertanto, una volta dispersi, necessitano solamente di trovare un substrato e delle condizioni ecologiche idonei, per poter originare un nuovo tallo lichenico. Nella riproduzione sessuale, invece, è necessario che la spora in dispersione incontri la giusta specie di fotobionte (oltre ovviamente, anche in questo caso, a trovare un substrato e delle condizioni ecologiche idonei), prima di poter avviare il processo che porta alla formazione del tallo lichenico.

> I licheni assumono direttamente dall'atmosfera tutte le sostanze di cui necessitano per il loro sostentamento; tuttavia necessitano anche di una superficie su cui insediarsi e alla quale appoggiarsi. Il substrato è uno dei principali fattori che condizionano i licheni, e bisogna tenere presente che lo stesso substrato spesso condiziona anche altri fattori che a loro volta influenzano i licheni (es. l'umidità). In genere si osserva che ogni specie ha un substrato ben preciso, che a volte è preferenziale, più spesso è obbligato, cioè quella specie si trova solamente su quello specifico substrato. Tra gli altri fattori ecologici che influenzano i licheni, i principali sono quattro: la luce, l'umidità, la temperatura e l'eutrofizzazione (deposizione di nutrienti). Va sempre ricordato che questi fattori si possono influenzare a vicenda, in una complessa rete di relazioni. Va tenuto conto anche almeno di un altro fattore ambientale molto importante, di origine antropica: l'inquinamento. Si tratta di un fattore che ha in genere un impatto negativo sui licheni, che assorbono le sostanze presenti nell'atmosfera in modo non selettivo e non hanno alcun meccanismo che consenta loro di espellere dal tallo le sostanze nocive.

> Le briofite appartengono invece al regno delle Piante: sono quindi piante a tutti gli effetti, che hanno però un'organizzazione anatomica e delle modalità di riproduzione diverse rispetto alle cosiddette 'piante superiori' o 'piante vascolari'. Fino a non molti anni fa, quella delle briofite (Bryophyta) era una divisione del regno delle Piante che includeva le tre classi *Bryopsida* (muschi), *Marcanthiopsida* (epatiche) e *Anthocerotopsida* (antocerote). Studi recenti hanno dimostrato che in realtà questi gruppi sono evolutivamente più distanti, pertanto è attualmente accettata una classificazione che vede tutti e tre i gruppi come divisioni a sé stanti anziché come classi di una stessa divisione. In tutte e tre le divisioni, il singolo organismo è costituito da due componenti: gametofito e sporofito. Il gametofito è la fase dominante del ciclo vitale delle briofite: svolge la fotosintesi clorofilliana e consente lo sviluppo dello sporofito. Lo sporofito può essere in grado di effettuare la fotosintesi oppure no, ma in ogni caso è sempre dipendente dal gametofito e rimane stabilmente attaccato ad esso.

> Anche muschi, epatiche e antocerote si possono riprodurre per via sessuale o per via asessuale. Per la riproduzione sessuale è fondamentale la presenza di acqua. Lo sporofito produce per meiosi delle spore unicellulari aploidi (meiospore). Al momento della

germinazione dalle spore si sviluppa una struttura filamentosa indifferenziata detta protonema. Successivamente, dal protonema si sviluppa il gametofito adulto, sul quale sono presenti delle strutture piliformi dette rizoidi, che ancorano il gametofilo al substrato. Successivamente, sul gametofito si differenziano gli organi sessuali (gametangi). Il gametangio femminile è chiamato archegonio, quello maschile è chiamato anteridio. Come le piante vascolari, le briofite possono essere monoiche (quando i gametofiti portano archegoni e anteridi sullo stesso individuo) o dioiche (quando archegoni e anteridi sono portati su gametofiti di individui diversi). L'archegonio ha la forma di un fiasco nella cui base è contenuta una sola cellula uovo. Nell'anteridio sono prodotti un grande numero di gameti maschili dotati di due flagelli. Alla maturità, i gameti maschili vengono liberati e, sfruttando un velo d'acqua, raggiungono l'archegonio. La presenza di un velo d'acqua è necessaria per consentire la sopravvivenza del gamete maschile fuori dell'anteridio e durante il suo percorso fino all'archegonio. Una volta giunti all'archegonio, i gameti maschili vi penetrano, determinando la produzione di una sostanza gelatinosa che permette l'arrivo del gamete maschile fino alla cellula uovo, dove ha luogo la fecondazione. Lo zigote risultante dalla fecondazione (che è diploide, a differenza del gametofito che derivava da spore aploidi) ed il successivo embrione crescono nell'archegonio, fino allo sviluppo dello sporofito adulto, generalmente costituito da un piede, una seta e una capsula terminale. La capsula è costituita essenzialmente dallo sporangio, al cui interno si formano spore aploidi. A maturità la capsula si apre rilasciando le spore da cui avrà inizio la successiva generazione. La riproduzione asessuale avviene per mezzo di propaguli di aspetto molto vario che si possono originare, a seconda delle specie, in parti diverse dell'organismo. Alcune specie sono anche in grado di disperdere degli interi frammenti, analogamente a quanto avviene nei licheni.

> Il principale fattore limitante per le briofite è la presenza di acqua, elemento fondamentale per consentirne la riproduzione. Muschi, epatiche ed antocerote sono pertanto maggiormente presenti, abbondanti e diversificati in ambienti dove l'umidità si conserva a lungo. Questo non ne impedisce completamente la presenza in ambienti più aridi, dal momento che anche all'interno di tali ambienti possono essere presenti delle situazioni umide su piccola scala. Similmente ai licheni, le briofite possono colonizzare un'ampia varietà di substrati.

> I licheni e le briofite che si sviluppano sul suolo vengono definiti terricoli. Per i licheni in particolare la definizione è molto elastica: vengono infatti considerati 'terricoli' tutti quelli che usano come substrato un qualunque tipo di suolo, dai substrati minerali molto sottili fino ai suoli ben evoluti e ricchi di materia organica, ma anche muschi terricoli e detriti vegetali situati sopra il terreno. I licheni terricoli sono inoltre i più minacciati di tutti, poiché, oltre a risentire fortemente dei fattori di minaccia che impattano i licheni in generale (i principali sono la perdita di habitat e l'inquinamento), risentono moltissimo anche della competizione con le piante vascolari, che li porta a scomparire abbastanza velocemente quando gli habitat pionieri che colonizzano si evolvono per effetto della dinamica della vegetazione.

> Nel contesto degli habitat qui considerati, le principali funzioni ecosistemiche svolte dalle comunità di licheni e muschi, e i principali servizi ecosistemici connessi, riguardano (v. anche Zedda & Rambold 2015):

- la biodiversità: queste comunità sono spesso ricche di specie, tra le quali a volte

si trovano anche specie di interesse conservazionistico, in quanto rare e/o minacciate; peraltro queste comunità non ospitano solamente licheni e briofite, ma anche altre crittogame, quali funghi, cianobatteri e alghe verdi terrestri;

- il ruolo di microhabitat: queste comunità non sono solamente l'habitat delle crittogame che le costituiscono, ma sono un ottimo habitat anche per moltissimi animali, soprattutto per invertebrati che vivono a livello del suolo, che vi trovano riparo e cibo;
- la capacità di fissare carbonio e azoto direttamente dall'atmosfera: il carbonio viene fissato tramite la fotosintesi clorofilliana, che sia briofite sia licheni sono in grado di eseguire; l'azoto viene fissato dai cianobatteri, e di conseguenza dai licheni che hanno cianobatteri come fotobionti; queste due sostanze sono importantissime per il metabolismo di tutti i viventi, e il fatto che questi organismi autotrofi riescano a fissarle e ad immagazzinarle nei propri talli le rende disponibili anche per gli altri organismi, attraverso le relazioni trofiche (catene e reti alimentari);
- la capacità di trattenere acqua: sia i licheni sia le briofite sono organismi peciloidrici, capaci cioè di immagazzinare acqua al loro interno e di mantenerla anche dopo un certo periodo che non ne è più disponibile all'esterno, rilasciandola molto più lentamente rispetto alle piante vascolari, che sono invece eteroidriche; questo comporta che l'acqua rilasciata da questi organismi possa venire sfruttata anche dagli altri organismi che vivono insieme a loro, e risulta particolarmente vantaggioso negli ambienti aridi, dove le disponibilità di acqua sono limitate;
- la capacità di intrappolare e stoccare semi delle piante vascolari (e propaguli delle altre crittogame): licheni e briofite formano frequentemente una spessa crosta che intrappola i semi e impedisce loro di raggiungere il suolo e germogliare; ma i semi si conservano a lungo, e quando qualche alterazione ambientale sconvolge la crosta e fa in modo che i semi raggiungano finalmente il suolo, questi riescono a germogliare;
- la capacità di prevenire l'erosione: negli ambienti aridi, il substrato è spesso sconnesso e minerale (il suolo è poco evoluto e contiene poca materia organica), pertanto facilmente erodibile; la presenza di una comunità di briofite e licheni, per quando sembri poca cosa, in realtà contribuisce molto ad evitare l'erosione;
- la capacità di consolidare i suoli ed avviarne l'evoluzione: il consolidamento originato dalla presenza delle comunità di licheni e briofite e l'accumulo di materia organica che avviene man mano che questi organismi muoiono e si decompongono sono elementi essenziali per avviare l'evoluzione del suolo che porta il substrato minerale originario a divenire un vero e proprio suolo ben strutturato e ricco di materia organica; questo avvia anche i processi di evoluzione della vegetazione, e pone inoltre le basi affinché il suolo diventi più fertile.

NB: immagini delle specie licheniche e muscinali più rappresentative degli habitat target del progetto si possono trovare su <https://www.lifedrylands.eu/species/>

Piante officinali (Provisioning)

Nell'ambito dei benefici forniti dagli ecosistemi all'uomo, oggi censiti sotto la dizione servizi ecosistemici, uno dei benefici offerti dal capitale naturale è rappresentato dalle risorse medicinali.

> Tutti gli ecosistemi sono potenziale fonte di risorse medicinali utili per l'approvvigionamento di quegli organismi che possono fornire sostanze attive capaci di promuovere il benessere dell'uomo o di avere un'azione specificatamente curativa e terapeutica sulle malattie.

Un ruolo particolarmente importante a tale riguardo è quello delle piante che storicamente hanno avuto un peso chiaramente prevalente come fonte di principi terapeutici sino dall'antichità classica e anche fuori dal contesto europeo/mediterraneo nell'ambito delle pratiche curative ad esempio delle medicine tradizionali cinese e indiana.

Anche sul piano attuale le piante continuano ad avere una notevole importanza nei campi terapeutico, salutistico e tecnologico nella preparazione di forme farmaceutiche efficaci e ben tollerate.

> Circa 3.000 specie vegetali sono oggetto di commercio a fini farmaceutici e quelle che vengono impiegate sono complessivamente almeno 50.000.

Principi vegetali compaiono nella stragrande maggioranza dei prodotti utilizzati a fini salutistici (integratori alimentari ad es.), in una parte molto rilevante dei farmaci da banco e in una quota qualificata dei farmaci.

Negli ultimi 30 anni il 23% dei farmaci approvati e messi in commercio ha una derivazione naturale, specificatamente da matrici vegetali, i campi di applicazione di queste molecole di origine naturale sono principalmente quelli antitumorale, antinfiammatorio e antibatterico.

> Piante di interesse medicinale sono quelle che contengono, in una o più delle loro parti, sostanze che possono essere utilizzate a fini terapeutici o anche sostanze impiegate come precursori (ovvero molecole complesse sintetizzate dalla pianta e che consentono di ottenere più facilmente maggiori quantità di sostanze attive presenti solo in tracce in natura o di effettuare la sintesi di composti artificiali) in processi di emisintesi di farmaci. Insomma le piante possono fornire sostanze che agiscono direttamente sul nostro organismo alleviando stati patologici, possono fornire molecole che rappresentano "semilavorati" utili per ottenere molecole di interesse terapeutico o ancora forniscono sostanze che, prive di attività curativa particolare, permettono di preparare, garantendo l'efficacia alle molecole attive (es. gel di agevole utilizzo, compresse di facile assunzione ecc.).

> **L'uso delle piante con significato terapeutico non deve mai essere ingenuo o semplicistico** perché la presenza al loro interno di sostanze biologicamente attive può risultare utile o al contrario deleteria a seconda delle condizioni di utilizzo. Per questo è opportuno averne una conoscenza articolata e documentata. Un primo concetto che deve essere chiaro è l'utilizzo di una specie identificata in modo affidabile e definita con un nome scientifico completo e riconosciuto in ambito botanico (presente in flore, repertori, farmacopee). In secondo luogo deve essere nota la parte (eventualmente le parti) della pianta utile a fini terapeutici. La parte impiegata prende il nome di droga vegetale ed è generalmente costituita da un organo della pianta (radice, fusto, foglia, fiore, frutto seme), da un complesso di suoi tessuti (la "corteccia" o periderma), da succhi, secreti, essudati o anche da estratti

grezzi. In una pianta parti diverse possono avere significato equivalente o possono anche presentare proprietà molto diverse per la quantità di sostanze contenute e anche per la loro natura chimica. Terzo elemento che deve essere conosciuto è appunto la natura chimica delle sostanze attive contenute, i principi attivi, alle quali vengono ascritte le proprietà terapeutiche. Note queste cose la pianta può essere utilizzata direttamente attraverso l'impiego della droga vegetale oppure può essere soggetta a lavorazioni che ne estraggano in modo mirato il principio attivo o alcuni principi attivi per la formulazione di preparazioni farmaceutiche.

> Anche gli ambienti oggetto del presente progetto ospitano entità vegetali capaci di offrire prospettive di impiego in ambito farmaceutico. Una prima evidenza di questo si ottiene dalla consultazione della Farmacopea ovvero del repertorio che contiene la descrizione dei materiali utili alla preparazione dei farmaci, che comprende anche le droghe vegetali impiegate a questo fine. Il documento di riferimento è la decima edizione della Farmacopea Europea (European Pharmacopoeia 10).

Le specie presenti in questi ambienti e che vi appaiono citate sono le 23 elencate di seguito: *Achillea millefolium* L., *Betula pendula* Roth, *Centaureum erythraea* Rafn, *Crataegus monogyna* Jacq., *Elymus repens* (L.) Gould, *Frangula alnus* Miller, *Hypericum perforatum* L., *Lythrum salicaria* L., *Origanum vulgare* L., *Pinus sylvestris* L., *Plantago lanceolata* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Prunella vulgaris* L., *Quercus robur* L., *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Reynoutria japonica* Houtt., *Rosa canina* L., *Thymus longicaulis* C. Presl, *Thymus pulegioides* L., *Thymus vulgaris* L., *Solidago gigantea* Aiton, *Urtica dioica* L. e *Viola arvensis* Murray.

La farmacopea comprende le monografie, cioè capitoli dedicati alle singole droghe vegetali. Diciassette specie tra queste sono citate in una sola monografia, quattro in due e una in tre. Nella tabella che segue alle specie sono associate il numero della monografia nella Farmacopea Europea, la droga prelevata e i principali fitocostituenti.

Nome	Numero Monografia Phar. Eu.	Droga o parte utilizzata	Principali fitocostituenti
<i>Achillea millefolium</i>	1382	cime fiorite	proazuleni
<i>Betula pendula</i>	1174	foglie	flavonoidi
<i>Centaureum erythraea</i>	1301	erba fiorita	swertiamarina
<i>Crataegus monogyna</i>	1220 1432	frutti / foglie e fiori	procianidine /flavonoidi
<i>Elymus repens</i>	1306	rizoma	
<i>Frangula alnus</i>	0025 1214	corteccia/estratto secco titolato	antroni/glucofranguline
<i>Hypericum perforatum</i>	1438 2028	cime fiorite/pianta fresca	ipericine /prep omeopatiche
<i>Lythrum salicaria</i>	1537	cime fiorite	tannini
<i>Origanum vulgare</i>	1880	foglie e fiori	olio essenziale
<i>Pinus sylvestris</i>	1842 1862	foglie fresche e rami/oleoresina	olio essenziale /colofonia
<i>Plantago lanceolata</i>	1884	foglie e scapo	acido ortoidrocinnamico

<i>Potentilla erecta</i>	1478	rizoma	tannini
<i>Prunella vulgaris</i>	2439	infiorescenza fruttifera	acido oleanolico e acido ursolico
<i>Quercus petraea</i>	1887	corteccia	tannini
<i>Quercus robur</i>	1887	corteccia	tannini
<i>Reynoutria japonica</i>	2724	rizoma e radici	emodina polidatina
<i>Rosa canina</i>	1510	cinorrodi senza acheni	acido ascorbico
<i>Solidago gigantea</i>	1892	cime fiorite	flavonoidi
<i>Thymus longicaulis</i>	1891	erba fiorita	olio essenziale
<i>Thymus pulegioides</i>	1891	erba fiorita	olio essenziale
<i>Thymus vulgaris</i>	865 1374	fiori e foglie/olio essenziale	olio essenziale come carvacrolo e timolo
<i>Urtica dioica</i>	1897 2538 2030	foglie/rizoma e radici/pianta fresca	acido caffeoilmalico e acido clorogenico / /preparazioni omeopatiche
<i>Viola arvensis</i>	1855	erba fiorita	flavonoidi

L'iscrizione nella Farmacopea riconosce un ruolo particolarmente significativo a queste piante nell'ambito della produzione dei farmaci, ma naturalmente moltissime altre specie vegetali possono avere utilizzo in ambito salutistico, impieghi consolidati nelle pratiche tradizionali o essere anche attualmente in fase di studio. Tra quelle censite negli ambienti considerati si tratta di almeno una sessantina di specie tra le quali più di venti hanno uso fitoterapico documentato, una dozzina vengono impiegate in ambito omeopatico e per una trentina sono stati segnalati usi nell'ambito della medicina tradizionale popolare.

A titolo di esempio, tra le specie impiegate in fitoterapia, possiamo segnalare quelle della tabella seguente in cui la lettera A indica usi oggi tendenzialmente abbandonati.

Nome	Attività principali	
<i>Artemisia vulgaris</i>	Amaro-tonica, eupeptica, antispasmodica	
<i>Betonica officinalis</i>	Eccitante, starnutatoria, emeto-catartica, vulneraria	A
<i>Calluna vulgaris</i>	Diuretica, astringente, diaforetica	
<i>Cytisus scoparius</i>	Diuretica, ganglioplegica miocardica	A
<i>Erigeron canadensis</i>	Antinfiammatoria e analgesica, diuretica e uricolitica, antidiarroica	
<i>Eryngium campestre</i>	Diuretica ed emmenagoga, spasmolitica	
<i>Euphrasia cisalpina</i>	Amaro-tonica, astringente e antinfiammatoria, antisettica oculare	
<i>Gratiola officinalis</i>	Purgativa ed emetica	A
<i>Hylotelephium maximum</i>	Cheratolitica, cicatrizzante, antinfiammatoria	
<i>Linum bienne</i>	Emolliente	

<i>Lotus corniculatus</i>	Antispasmodica e sedativa, antisetica, emolliente,	
<i>Pilosella officinarum</i>	Diuretica, colagoga, astringente, antisetica	
<i>Plantago major</i>	Astringente, antinfiammatoria, cicatrizzante, batteriostatica, diuretica, espettorante e antiallergica	
<i>Polygala vulgaris</i>	Fluidificante ed espettorante	
<i>Poterium sanguisorba</i>	Astringente, vulneraria, aromatizzante e amaricante, cicatrizzante, vasocostrittrice	
<i>Prunus spinosa</i>	Diuretica e lassativa, astringente e antinfiammatoria	
<i>Rhamnus cathartica</i>	Purgativa e drastica	
<i>Rosa gallica</i>	Tonica e astringente	A
<i>Rubus ulmifolius</i>	Astringente, diuretica e depurativa	
<i>Saponaria officinalis</i>	Espettorante, diuretica, depurativa e diaforetica	
<i>Satureja montana</i>	Antisetica, aromatizzante, eupeptica, vulneraria	
<i>Ulmus minor</i>	Depurativa, diaforetica, diuretica, astringente	
<i>Veronica officinalis</i>	Espettorante, emolliente, diuretica e depurativa, astringente	

Tra le piante che, alla data attuale, sono oggetto di studi può essere richiamata *Amorpha fruticosa*, specie aliena e invasiva che contiene le amorfrutine, che hanno proprietà interessanti per il trattamento del Diabete di tipo 2, e i rotenoidi dotati di interessanti attività anti tumorali.

Dati recenti riguardano anche *Prunus padus* quale fonte di molecole con funzione di inibitori delle monoammino ossidasi e quindi con possibile attività antidepressiva e contenete anche fitocostituenti con attività antinfiammatoria e antiossidante.

Recentemente l'interesse scientifico si è anche rivolto a specie licheniche quali fonti di sostanze attive. I licheni sono organismi simbiotici composti da un partner fungino, micobionte, e uno o più partner fotosintetici, ficobionte, il più delle volte costituito da un'alga verde o da un cianobatterio. Le specie di licheni comprendono oltre il 20% della biodiversità fungina globale e ad esse si ascrivono numerose attività come quelle di bioaccumulatori (sono usati come bioindicatori secondo la presenza/assenza di inquinanti nell'ambiente) o per fini cosmetici (sono ingredienti di numerosi prodotti come i dentifrici).

Tra le specie più rappresentate nel nostro territorio si possono trovare quelle del genere *Cladonia*, e, in particolare, la *Cladonia foliacea*. Tale specie non è iscritta a nessuna Farmacopea Ufficiale e non ha ancora alcun impiego conclamato, ma è oggetto di numerosi studi scientifici. *C. foliacea*, infatti, ha suscitato grande interesse grazie alla sua attività citotossica su numerose linee di cellule tumorali, fungine e batteriche. Altro motivo per cui tale specie può essere considerata di grande interesse farmaceutico è l'elevata produzione di (-)-acido usnico. Questo metabolita è un analogo del più comune (+)-acido usnico, ingrediente di integratori alimentari successivamente ritirati dal commercio per elevata epatotossicità. Il (-)-acido usnico è associato a minori effetti collaterali e, quindi, potrebbe rappresentare il punto di partenza per sostituire nel commercio in suo analogo (+).

> Tutte le piante citate con le relative attività costituiscono una immagine rappresentativa, anche se parziale, delle potenzialità officinali della flora degli ambienti su cui il Progetto Life Drylands interviene che deve essere recepita nella piena consapevolezza che l'utilizzo a scopo salutistico e farmaceutico dei vegetali deve essere compiuto solo quando si possiede una piena conoscenza di tutti gli aspetti inerenti (attività biologiche, effetti farmacologici, dosaggi, modalità di somministrazione, posologia, effetti avversi, allergenicità, interazioni con farmaci o alimenti, ecc.). L'assunzione di principi vegetali non deve quindi essere fatta in modo ingenuo e disinformato, per evitare conseguenze negative per la salute.

Impollinatori (Regulating)

Gli habitat target del progetto ospitano numerose specie vegetali molto importanti per gli insetti impollinatori, che oggi sono fortemente minacciati a livello globale.

Tra di essi viene spontaneo pensare subito all'ape domestica (*Apis mellifera*), ma bisogna ricordare che le api selvatiche sono numerosissime (circa 20.000 specie a livello globale, delle quali diverse centinaia presenti in Europa); vi sono poi i Lepidotteri (sia diurni sia notturni), i Coleotteri e i Ditteri (in particolare i Sirfidi, dei Ditteri innocui le cui livree imitano quelle di Imenotteri velenosi come deterrente per i predatori).

Peraltro l'ape domestica, anche grazie al fatto che viene allevata ed accudita per la grande utilità che dimostra per l'uomo, non risente molto delle minacce che gravano invece pesantemente sugli impollinatori selvatici.

> Le principali minacce sono (Potts et al. 2016): i cambiamenti d'uso del suolo e l'intensificazione del suo sfruttamento, il cambiamento climatico, l'uso massiccio ed indiscriminato di pesticidi in agricoltura, l'intensificata incidenza dei patogeni (funghi, batteri, virus) e l'invasione di specie aliene. Le azioni del progetto che mirano alla conservazione e alla ricostituzione degli habitat target dovrebbero quindi avere effetti benefici per gli insetti impollinatori sia in modo diretto sia in modo indiretto, andando a favorire anche numerose specie vegetali grazie alle quali questi organismi trovano il loro cibo.

> Con questo progetto si intende pertanto valutare la potenzialità di ciascuno degli habitat target nel fornire specie vegetali appetibili per gli insetti impollinatori, valutandone così contemporaneamente sia il loro ruolo nella conservazione di questi insetti, sia il loro interesse per l'apicoltura, dal momento che molte delle specie presenti in questi habitat sono gradite anche ad *Apis mellifera* – e in particolare il miele uniflorale di *Calluna vulgaris*, la specie più tipica dell'habitat 4030, rappresenta una vera ricchezza (<http://www.mieliditalia.it/mieli-e-prodotti-delle-api/212-miele-di-calluna>).

Specie ornamentali (Provisioning)

Gli habitat target del progetto ospitano specie vegetali che potrebbero essere utilizzate come specie ornamentali per il verde urbano privato e pubblico, contribuendo così alla conservazione della biodiversità cosiddetta ex-situ.

Alcune di queste specie si trovano già in commercio, presso vivai specializzati nella produzione di piante autoctone, e sono tra quelle utilizzate nella realizzazione dell'azione C3. Tuttavia, il loro utilizzo è ancora limitato nel verde urbano.

> Con questo progetto si intende pertanto valutare la potenzialità di ciascuno degli habitat target nel fornire specie ornamentali, valutando il carattere ornamentale di ogni specie

presente negli habitat target sulla base di diversi parametri, quali la forma biologica della specie (Terofita, Emicriptofita, Geofita), le dimensioni del fiore, la durata della fioritura, la persistenza o meno del fogliame nella stagione vegetativa di riposo.

Non mancheranno poi azioni di sensibilizzazione del pubblico rispetto al tema dell'utilizzo delle specie autoctone nel verde ornamentale.

> Il Responsabile Scientifico del progetto e la Rete degli Orti Botanici della Lombardia hanno realizzato e ancora realizzano attività a sostegno di questo importante tema, utile anche per contrastare l'utilizzo di specie alloctone invasive sempre nel verde urbano.

PRESSIONI E MINACCE

Gli habitat interessati dal progetto sono in forte regressione ed estremamente frammentati e/o caratterizzati da una bassa qualità, richiedendo quindi interventi urgenti di restauro.

Le principali pressioni sono legate all'avanzamento della vegetazione legnosa autoctona e alloctona, favorita dall'abbandono delle pratiche di pascolo e/o sfalcio. Le pressioni che agiscono sui siti oggetto del progetto sono illustrate di seguito, in ordine di importanza.

1) CHIUSURA DELL'HABITAT CONSEGUENTE ALL'INVASIONE DI SPECIE LEGNOSE ALLOCTONE (*Robinia pseudoacacia*, *Prunus serotina*, *Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*) E AUTOCTONE

Questa minaccia riguarda tutti e tre gli habitat target del progetto e tutti i siti di intervento.

! Il fenomeno ha determinato negli ultimi 50-70 anni notevoli perdite dell'habitat nell'area del presente progetto.

Relativamente all'habitat 2330, quale esempio, ma con valore generale, si cita l'evoluzione dei "Dossi di Cernago", derivata dalle ortofoto disponibili, nel periodo 1954-2012, che ha implicato una perdita fino al 90% dell'habitat negli ultimi 70 anni.

Alla luce di queste dinamiche e della consistente riduzione dell'habitat 2330 nelle dune sabbiose dell'entroterra, particolare rilievo e priorità di azione, ai fini conservazionistici, assumono le stazioni dell'habitat localizzate lungo il corso del Ticino e nelle ZSC oggetto di intervento del presente progetto.

Relativamente agli habitat prativi considerati globalmente (in quanto dalle foto aree, non è possibile distinguere il 2330 dal 6210), si citano le evoluzioni nelle aree di Castelnovate e della Valle del Ticino, in località Pombia, che hanno comportato, rispettivamente una perdita di tali habitat del 50% e del 80% negli ultimi settant'anni.

Relativamente all'habitat 4030, si citano l'evoluzione nell'area Brughiera del Vigano e nell'area Brughiera del Dosso, che hanno comportato, una perdita dell'habitat di oltre il 70% negli ultimi quarant'anni.

Attualmente, il fenomeno presenta diversi livelli di intensità, ma, in alcuni ambiti dei siti di progetto, la superficie di habitat soggetta a tale pressione può raggiungere il 40-50% della superficie, e spesso coinvolge specie legnose invasive.

> Per ovviare a questa pressione il presente progetto prevede interventi sulle legnose autoctone (AZIONE C.1) e sulle legnose invasive (AZIONE C.2), sia dove gli habitat sono già esistenti, sia nelle aree in cui sono creati ex-novo (AZIONE C.4). La stessa creazione ex-novo degli habitat target (AZIONE C.4) concorre a mitigare questa minaccia.

Per aumentare la coscienza ecologica dei portatori d'interesse locali e della cittadinanza, sono previste nelle azioni A.1, E.1, E.2 ed E.4 approfondimenti sulla presente minaccia e sugli interventi di contenimento di tale minaccia (durante il corso preparatorio per il personale dei parchi, sul sito web, sui canali social, nelle linee guida previste, durante gli stage per professionisti della natura, nei laboratori didattici).

2) INCREMENTO NUTRIENTI DEL SUOLO per ACCUMULO MATERIALE ORGANICO

Questa minaccia risulta ampiamente diffusa in tutti i siti e incide su tutti gli habitat target del progetto, interessandone tutta o quasi la superficie occupata (dal 70 al 100%).

> Per ovviare a questa pressione, il presente progetto prevede, nell'AZIONE C.1 (per gli habitat già esistenti) e nell'AZIONE C.4 (per le aree in cui gli habitat sono creati ex-novo), lo sfalcio delle erbacee con allontanamento del materiale tagliato, interventi di sod-cutting (Ausden, 2007; Bakker et al., 2012); interventi di top-soil inversion.

Per aumentare la coscienza ecologica dei portatori d'interesse locali e della cittadinanza, sono previste nelle azioni A.1, E.1, E.2 ed E.4 approfondimenti sulla presente minaccia e sugli interventi di contenimento di tale minaccia (durante il corso preparatorio per il personale dei parchi, sul sito web, sui canali social, nelle linee guida previste, durante gli stage per professionisti della natura, nei laboratori didattici).

3) IMPOVERIMENTO/DEGRADO FLORISTICO CONSEGUENTE ALL'ABBANDONO PROLUNGATO

Questa minaccia riguarda tutti e tre gli habitat target del progetto e risulta ampiamente diffusa in tutti i siti. Il fenomeno è poi diffuso su tutta o quasi la superficie occupata dagli habitat target del progetto (dal 70 al 100%).

> Per ovviare a questa pressione, il presente progetto prevede, nell'AZIONE C.3, l'incremento della biodiversità nei siti di progetto, rafforzando le popolazioni delle specie tipiche degli habitat target. Poiché l'impovertimento floristico riguarda anche la componente crittogamica (croste biologiche), il presente progetto prevede, nell'AZIONE C.1, interventi di sod-cutting (2330, 6210) e di top-soil inversion (4030) che permettono di realizzare patch di suolo nudo adatto alla colonizzazione delle crittogame.

Per aumentare la coscienza ecologica dei portatori d'interesse locali e della cittadinanza, sono previste nelle azioni A.1, E.1, E.2 ed E.4 approfondimenti sulla presente minaccia e sugli interventi di contenimento di tale minaccia (durante il corso preparatorio per il personale dei parchi, sul sito web, sui canali social, nelle linee guida previste, durante gli stage per professionisti della natura, nei laboratori didattici).

4) ASSENZA DI GESTIONE BASATA SU EVIDENZE SCIENTIFICHE (evidence-based conservation)

Gli interventi di conservazione praticati in passato dagli enti gestori su questi habitat sono stati frammentari e discontinui, quando non assenti del tutto. Ciò è riconducibile alla

manca di linee guida che gli enti potessero seguire oppure all'applicazione discontinua o errata di azioni gestionali di non comprovata efficacia, in un contesto non ancora supportato da una evidence-based conservation (Sutherland et al. 2004), ma basato più su esperienze, opinioni ed impressioni dei decisori, piuttosto che su dati oggettivi e scientifici che potessero portare a buoni risultati. Questi habitat sono stati per lo più abbandonati, con le conseguenze già esposte in precedenza. La cessazione delle attività tradizionali ha influito negativamente sugli habitat target, lasciandoli al naturale dinamismo e al conseguente inarbustimento e imboschimento. Dall'altro lato, un'applicazione non regolamentata delle suddette attività (pascolo), spesso rivelatosi eccessive, in altre aree ha determinato una degradazione degli habitat target.

> Per far fronte a questa minaccia il progetto, nell'impostazione delle azioni concrete (C.1, C.2, C.3, C.4), segue l'approccio della evidence-based conservation (Sutherland et al. 2004). Tali azioni sono infatti basate su esperienze di gestione, che hanno portato risultati positivi, descritte nella letteratura scientifica internazionale. Poiché il monitoraggio dell'impatto delle misure di conservazione è fondamentale per evidenziarne scientificamente l'efficacia, anche le azioni di monitoraggio del progetto (AZIONI D.1, D.2) concorrono a fronteggiare la minaccia descritta. Infine, poiché è necessario che le pratiche di conservazione messe a punto nel progetto siano accessibili agli stakeholder e circolino il più possibile per alimentare e supportare continuamente la evidence-based conservation (facendo sì che tutti i soggetti coinvolti nella conservazione degli habitat target la adottino come approccio per decidere gli interventi gestionali), anche le azioni di comunicazione previste nel progetto (AZIONI E) concorrono a fronteggiare la minaccia descritta.

5) MANCANZA DI CONSAPEVOLEZZA DELL'IMPORTANZA DI TALI HABITAT E DI RETE NATURA 2000

Questa minaccia riguarda tutti gli habitat target e tutti i siti di intervento. Infatti, il pubblico generico e altri stakeholder (amministratori comunali locali, agricoltori, imprenditori, commercianti, scuole) generalmente non danno valore a tali habitat che, in quanto non sfruttabili per l'agricoltura, sono considerati "inutili" e, per questo, soggetti a usi impropri (abbandono, urbanizzazione, costruzione di parcheggi, aree per rave party, motocross, ecc.) con conseguente scomparsa o degradazione.

Inoltre, gli stakeholder sopra citati difficilmente ne comprendono l'importanza in termini di biodiversità genetica, specifica ed ecosistemica ad essi associata e, pertanto, è importante far loro percepire un'utilità diretta per l'uomo.

> Per far fronte a questa minaccia, il progetto sviluppa quindi attività di monitoraggio (AZIONI D.1 e D.2) finalizzate a mettere in evidenza componenti degli habitat target fruibili e sfruttabili direttamente dall'uomo, quali Lepidotteri (butterfly watching), croste crittogamiche (attività educative), potenziale officinale (attività erboristiche), potenziale di impollinazione (apicoltura), fornitura di piante ornamentali (florovivaismo e uso nel verde urbano).

Le azioni di comunicazione e sensibilizzazione del progetto (in particolare, le AZIONI E.1 ed E.4) concorrono ad attenuare la minaccia, mirando proprio a raggiungere il più alto numero di utenti per renderli consapevoli del valore degli habitat target, non solo per gli equilibri ecologici del territorio e della Natura, ma anche per sviluppare attività e filiere locali con ricadute socio-economiche positive.

INTERVENTI E MONITORAGGIO

Restauro della struttura degli Habitat esistenti (Azione C1)

Scopo di questa azione è ripristinare la struttura verticale e orizzontale degli habitat target secondo un approccio dinamico che consenta la coesistenza di aspetti più pionieri (suolo nudo e con croste crittogamiche), aspetti tipici (formazioni dominate da erbacee perenni con arbusti isolati) e aspetti più maturi dell'habitat (macchie arbustive dense in corrispondenza dei contatti con le cenosi boschive). Tale approccio è coerente con la natura dinamica della Pianura padana in cui gli habitat target sono presenti.

> Tali habitat sono il risultato di differenti cause passate e presenti, sia naturali, sia antropiche. Le cause naturali comprendono: dinamica fluviale che può comportare erosione, deposito di materiale di varia granulometria (limo, sabbia, ghiaia), variazione di livelli idrometrici e della falda, esondazioni con tempi di ritorno diversificati, ma anche la naturale evoluzione della vegetazione da cenosi erbacee pioniere verso cenosi boschive. Le cause antropiche, in passato, hanno compreso imprevedibili azioni umane con particolare riferimento all'uso del suolo e alla modifica del sistema irriguo e della circolazione idrica. Attualmente, nei siti di progetto, la naturale evoluzione della vegetazione è il driver più importante di biodiversità, mentre la dinamica fluviale è ormai assente e/o marginale e l'uso antropico è regolamentato dall'azzonamento delle aree protette e dalle misure di conservazione sito-specifiche. Un approccio dinamico permette di conservare il processo naturale di evoluzione, collegato alla formazione degli habitat target e una maggior biodiversità, piuttosto che un approccio statico finalizzato a conservare un solo particolare aspetto degli habitat target e, quindi, una minore biodiversità. Negli habitat target, gli aspetti più pionieri con croste crittogamiche sono importanti per la loro funzione rifugio per artropodi e altri insetti, specie vegetali annue, licheni e briofite. Il loro mantenimento contribuisce al ringiovanimento degli habitat target.

Anche le macchie arbustive dense, in prossimità delle cenosi boschive di contatto con gli habitat target, sono importanti nel contrastare l'invasione di specie alloctone provenienti dal bosco e nel fornire cibo per specie di avifauna.

> Questa azione sarà realizzata attraverso differenti pratiche, in relazione allo stato di conservazione e al dinamismo degli habitat target:

- sfalcio e allontanamento delle erbacee (principalmente in H6210 e H4030)
- taglio/sradicamento delle essenze legnose (in tutti gli habitat target), mantenendo, tuttavia, gli esemplari autoctoni di notevoli dimensioni che, dove ombreggiano, creano aree rifugio per specie vegetali di ecotono (quali orchidee, *Aristolochia* sp. etc.)
- *sod-cutting* (Ausden, 2007; Bakker et al., 2012), consiste nella raschiatura dei primi 5-10 cm di substrato e sarà realizzato in plot rettangolari di 6x5 m (area 30m²) sparsi nell'area di intervento (prevalentemente in H2330 e H6210)
- *top soil inversion* (Glen et al., 2017), consiste nel seppellimento del suolo superficiale sotto uno strato di sottosuolo (generalmente uno strato di 40 cm di suolo superficiale è seppellito sotto uno strato di 40 cm di sottosuolo) e sarà realizzato in plot rettangolari di 6x5 m (area 30 m²) (in H4030) sparsi nell'area di intervento
- realizzazione di macchie arbustive dense (di 25 mq ciascuno con densità di 1 ind/mq) con

specie spinose e termofile (*Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Rosa gallica*, *Prunus spinosa*, *Berberis vulgare*, *Rhamnus cathartica*, *Fraxinus ornus*), quali mantelli di vegetazione a contatto con le cenosi boschive (H2330 e H6210).

Eliminazione delle specie alloctone legnose negli Habitat esistenti (Azione C2)

Scopo di questa azione è ridurre la presenza e l'abbondanza di specie legnose alloctone (quali *Robinia pseudoacacia*, *Prunus serotina*, *Ailanthus altissima*), responsabili della perdita di biodiversità negli habitat target.

Tutte le specie sono incluse nelle Liste nere della [Regione Piemonte](#) e/o della [Regione Lombardia](#). In alcuni siti sarà necessario anche rimuovere specie alloctone appartenenti al genere *Pinus* (Brughiera del Vigano).

Il controllo delle specie alloctone [Robinia pseudoacacia](#) e [Prunus serotina](#) si realizzerà tramite:

- taglio
- endoterapia con prodotto fitosanitario
- rimozione delle ceppaie
- sradicamento degli individui giovani e rimozione delle loro parti vegetative rimaste nel terreno.

L'utilizzo del prodotto fitosanitario terrà in considerazione:

- il Piano d'Azione Nazionale (PAN) recentemente approvato sull'uso dei prodotti fitosanitari (Decreto Ministero dell'Agricoltura, Cibo e Politiche Forestali, 22 Gennaio 2014);
- i risultati sperimentali sull'uso di tecniche alternative all'uso del glifosato (ad esempio acido pelargonico).

Miglioramento della composizione floristica degli Habitat esistenti (Azione C3)

Scopo di questa azione è l'incremento della biodiversità negli habitat target individuati per il mantenimento di un buono stato di conservazione. L'azione è realizzata attraverso la piantumazione di specie erbacee native in gruppi a densità elevata all'interno delle zone di substrato nudo creati in seguito allo sradicamento di specie legnose invasive (azione C3) e non invasive (azione C1) e dove risulta più degradata la biodiversità per ingresso di specie erbacee alloctone e/o non propriamente tipiche (quali ad esempio specie nitrofile e/o ruderali). Nel caso dell'habitat 4030, l'azione implicherà la piantumazione anche di un arbusto (*Calluna vulgaris*).

Il design di impianto prevede:

- individuazione di un numero variabile (a seconda delle dimensioni del sito/patch di intervento) di plot di 1x1 m all'interno di ogni sito/patch di intervento;
- piantumazione densa (35-40 individui erbacei oppure, quando necessario piantumare anche *Calluna vulgaris*, 4 individui di *Calluna* + 8-10 individui erbacei) all'interno di ogni plot di specie tipiche dell'habitat target.

Le specie tipiche da utilizzare per questa azione sono le seguenti:

Dianthus carthusianorum (habitat 6210)
Armeria arenaria (habitat 2330, 6210)
Festuca trachyphylla (habitat 6210)
Festuca filiformis (habitat 2330, 6210)
Koeleria cristata (habitat 6210)
Centaurea deusta (habitat 2330, 6210)
Jasione montana (habitat 2330, 6210)
Calluna vulgaris (habitat 4030)
Limnris sibirica (habitat 4030)
Potentilla erecta (habitat 4030)
Gentiana pneumonanthe (habitat 4030)

In fase di progettazione esecutiva, date le quantità necessarie, sono state anche aggiunte:

Anthericum liliago (habitat 4030)
Hylotelephium maximum (habitat 4030, 6210)
Succisa pratensis (habitat 4030)
Serratula tinctoria (habitat 4030)
Stachys officinalis (habitat 4030)
Teucrium scorodonia (habitat 4030)
Potentilla pusilla (habitat 2330, 6210)
Sanguisorba minor (habitat 6210)
Teucrium chamaedrys (habitat 6210)
Hieracium pilosella (habitat 2330)
Hieracium piloselloides (habitat 2330)
Petrorhagia saxifraga (habitat 2330)
Rumex acetosella (habitat 2330)

Il numero di individui di ciascuna specie dipenderà anche dalla disponibilità in vivaio.

Questa azione, grazie alla densità elevata di piante messe a dimora, contribuisce anche al controllo delle specie erbacee invasive (quali *Solidago gigantea*, *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus*, *Oenothera* sp., *Ambrosia artemisiifolia*) che, negli habitat target, possono ridurre/compromettere la loro biodiversità tipica.

Inoltre, relativamente alle specie con fiori, questa azione contribuisce ad incrementare le relazioni piante-impollinatori utili per il mantenimento degli habitat target e del servizio di impollinazione che essi possono fornire verso l'esterno.

NB: per trovare immagini relative alle specie vegetali citate, si consultino <https://www.lifedrylands.eu/species/piante/> e/o <https://www.actaplantarum.org/schede/schede.php>

Creazione di nuovi patch degli Habitat target (Azione C4)

Scopo di questa azione è creare nuovi patch degli habitat target per realizzare core area e/o corridoi, ridurre la frammentazione e incrementare la connettività in aree cruciali per la conservazione degli habitat target. Il materiale vegetale utilizzato varia.

H2330: materiale rastrellato da siti limitrofi e derivante dal sod-cutting nei patch adiacenti ove l'habitat è presente (Eichberg et al., 2010), contenente croste crittogamiche, propaguli di *Corynephorus* e di specie tipiche. Se necessario, si semineranno le specie tipiche. Questa tecnica è già stata applicata dal responsabile scientifico in patch sperimentali (SIC Boschetto di Scaldasole), producendo risultati positivi nei primi anni dalla sua applicazione, con coperture di *C. canescens* (specie chiave dell'habitat) variabili dal 5 al 50%, riscontrabili ove l'H2330 è presente spontaneamente. Si ritiene che nei tempi del progetto, la creazione ex-novo dell'H2330 possa avere successo.

H6210: fiorume prelevato da siti donatori individuati durante la realizzazione della presente azione, in cui l'habitat è già esistente, con caratteristiche specifiche: essere interni ad aree Natura 2000, essere prati stabili da almeno 40 anni. Il fiorume è un miscuglio di semi di elevato pregio naturalistico, fornito da un prato naturale/semi-naturale mediante trebbiatura diretta del fieno con macchine agricole costruite ad hoc, prodotto in grandi quantità, la cui ricchezza in specie può garantire la ricostituzione in tempi brevi di prati e praterie di qualità a partire da aree nude. Il fiorume (circa 30-40 gr/m², 60kg/ha) sarà raccolto una sola volta nei prati donatori. Se necessario, sarà arricchito da sementi pure di erbacee prodotte in vivaio specializzato. Data la mancanza di esperienza nel ripristino dell'H6210, non è possibile già ora stabilire se sarà necessario arricchire il fiorume con sementi pure oppure no. Il fiorume verrà distribuito tramite semina a spaglio dal personale del progetto e dai soggetti partecipanti all'azione A.3.

H4030: ritagli di *Calluna* prelevati da patch di calluneto limitofo, previ trattamenti del substrato (sfalci, taglio/sradicamento specie legnose *top soil inversion*). Metodo già applicato nel 2015 dal partner Ticino (ZSC Brughiera del Dosso), in patch sperimentali, producendo subito risultati positivi con apprezzabile copertura di *Calluna* e completa assenza di specie esotiche nei patch oggetto di top soil inversion. Si ritiene che anche nei tempi del presente progetto, la creazione ex-novo dell'H4030 possa avere successo.

Monitoraggio degli interventi

Il monitoraggio degli interventi si realizzerà tramite le azioni **D1** e **D2**. È prevista anche un'azione di monitoraggio dell'impatto socio-economico del progetto, che non sarà però trattato in questo ambito.

> Monitoraggio dell'impatto del progetto sullo stato di conservazione degli habitat ex-ante ed ex-post (**Azione D1**)

L'azione si compone di due attività:

a) Monitoraggio di comunità di piante e di croste biologiche (BSC),

b) Monitoraggio di comunità di entomofauna.

I set di dati raccolti permetteranno di valutare la risposta delle comunità di questi indicatori alle azioni del progetto utilizzando molteplici metriche che descrivono e quantificano la diversità della comunità.

In particolare, verrà utilizzata una analisi tradizionale della ricchezza delle specie (considerando le diverse componenti della diversità *alfa*, *beta* e *gamma*) e della composizioni di specie, nonché l'analisi della diversità dei tratti funzionali e della diversità filogenetica. Saranno utilizzate anche le metriche che indicano le relazioni reciproche tra le specie in termini di abbondanza (*evenness*).

La valutazione sarà effettuata durante l'intero periodo del progetto per rivelare eventuali cambiamenti della biodiversità in risposta alle azioni concrete del progetto.

Il programma di monitoraggio comprenderà un'indagine preliminare, prima degli interventi, per ottenere un set di dati di base che verranno utilizzati per confronti con le indagini svolte dopo la realizzazione degli interventi di progetto.

a) Comunità di piante e di croste biologiche (BSC). Il monitoraggio delle comunità vegetali e di BSC è parte integrante di questa azione finalizzata a valutare gli effetti di azioni concrete sulla biodiversità degli habitat target. L'efficacia degli interventi realizzati sarà valutata confrontando l'abbondanza e la diversità delle specie vegetali e della BSC in diversi momenti temporali lungo il corso del progetto. La progettazione del disegno di campionamento esecutivo e del programma di monitoraggio saranno parte propedeutica per l'avvio stesso del piano di monitoraggio. Il disegno di campionamento avrà come obiettivo quello di assicurare la riproducibilità e la rilevanza statistica dei risultati, il ricampionamento in diverse fasi temporali del progetto in condizioni confrontabili. Questi requisiti saranno assicurati da una rigorosa standardizzazione delle procedure.

Metodo di campionamento: in ogni sito del progetto, le comunità vegetali e di BSC verranno campionate in un numero appropriato di plot circolari ($r=3m$). In ogni plot, verrà registrata l'abbondanza (percentuale di copertura stimata a vista) di tutte le piante vascolari, briofite e licheni. Le piante verranno identificate principalmente sul campo, mentre le briofite e i licheni saranno raccolti per essere ulteriormente identificati in laboratorio.

b) Comunità di Artropodi. Analogamente a quanto previsto per il monitoraggio delle piante e delle BSC, verranno confrontate l'abbondanza e la diversità di alcuni taxa selezionati di Artropodi in diversi momenti temporali lungo il corso del progetto, con procedure altrettanto standardizzate. Tali taxa sono rappresentati da Lepidotteri diurni (farfalle) e Coleotteri Carabidi, entrambi ritenuti dei buoni indicatori degli effetti dell'impatto antropico sulla biodiversità. Informazioni sugli effetti delle azioni del progetto saranno deducibili non solo dal numero e dall'abbondanza delle diverse specie, ma anche dalle caratteristiche biologiche ed ecologiche delle specie che saranno campionate.

Metodo di campionamento: il campionamento degli Artropodi verrà effettuato all'interno degli stessi plot circolari ($r=3m$) in cui verranno campionate piante e BSC.

I Lepidotteri saranno campionati all'interno dell'intera superficie di ogni plot in intervalli di tempo fissi (20 minuti) durante le ore centrali del giorno in giornate assolate e con vento assente o debole. Il campionamento verrà ripetuto tre volte/anno (metà maggio, metà/fine

giugno, metà/fine luglio) per cercare di comprendere i periodi di volo della maggior parte delle specie, incluse quelle di maggiore interesse conservazionistico (es. *Coenonympha oedippus*). L'identificazione sarà condotta tramite cattura con retino, identificazione in campo con l'utilizzo di appositi manuali e rilascio (alla fine dei 20 minuti di osservazione, per evitare il doppio conteggio degli esemplari); nel caso di specie di difficile identificazione (es. gen. *Colias*, *Pieris*, fam. *Lycaenidae*) potrebbe essere necessario prelevare gli esemplari per identificarli in laboratorio.

I Carabidi saranno campionati mediante trappole a caduta (pit-fall traps), ognuna collocata nel punto centrale di ogni plot e controllata ogni 2 settimane nel periodo compreso tra l'inizio di maggio e la metà di luglio (per un totale di 5 controlli/anno). Ogni trappola sarà costituita da un bicchiere di plastica, con 1/3 di alcool per conservare gli insetti catturati, interrato fino all'orlo al centro del plot e coperto con una coppetta di plastica trasparente forata al centro (che consente la cattura degli insetti, limitando ingresso di materiale estraneo ed evaporazione alcool). Ad ogni controllo gli insetti catturati saranno prelevati e l'alcool sostituito. Gli insetti risultanti da ogni singolo campionamento verranno conservati separatamente in attesa dell'identificazione, che verrà effettuata in laboratorio.

Monitoraggio dell'impatto del progetto sulle funzioni degli ecosistemi (Azione **D2**)

Questa azione ha lo scopo di evidenziare l'impatto delle azioni concrete su alcuni servizi ecosistemici che sono caratteristici e peculiari degli habitat aperti di prateria arida e delle brughiere continentali (rispetto agli habitat forestali e/o agli ambienti umidi).

Questi aspetti funzionali sono spesso trascurati nelle strategie di gestione e di comunicazione riflettendo una scarsa percezione della capacità di Rete Natura 2000 di fornire benefit, quali ad esempio risorse alimentari, ornamentali, medicine naturali e prodotti farmaceutici (European Union, 2013).

Ai fini del progetto, saranno pertanto presi in considerazione in questa azione, sulla base dei dati raccolti con l'azione di monitoraggio della biodiversità (azione D1) e dei dati di letteratura scientifica attualmente disponibili, i seguenti servizi ecosistemici:

- 1) impollinazione;
- 2) potenziale officinale;
- 3) fornitura di piante ornamentali per il giardinaggio e il recupero di aree verdi urbane e peri-urbane;
- 4) rifugio di biodiversità per le croste biologiche del suolo.

Impollinazione: sarà redatto un elenco delle principali piante con fiore e degli impollinatori che le visitano per ogni habitat target, considerandone anche la funzione mellifera.

Potenziale officinale: sarà redatto un elenco di specie di interesse officinale per ogni habitat target (distinguendo tra specie note per utilizzo officinale; specie non note, ma appartenenti a generi/famiglie note per il loro utilizzo officinale e specie non note per utilizzo officinale).

Fornitura di specie ornamentali: sarà redatto un elenco di specie di interesse ornamentale per ogni habitat target, dando indicazioni sulla loro disponibilità presso vivai locali e/o regionali, sui periodi di fioritura e sulle loro esigenze ecologiche (luce, disponibilità acqua nel suolo,

disponibilità nutrienti nel suolo, pH) per una coltivazione in giardino.

La valutazione di questo servizio ecosistemico ha anche lo scopo, tramite le azioni di divulgazione del progetto, di incentivare l'uso di tali specie nei giardini e nel verde urbano dei territori ospitanti gli habitat target al fine di coinvolgere il pubblico generico nella valorizzazione della biodiversità legata a tali habitat.

Rifugio di biodiversità per le croste biologiche del suolo: saranno individuate le diverse tipologie di croste biologiche, la loro presenza e abbondanza negli habitat target, anche possibilmente in relazione al loro stato di conservazione. Saranno descritte anche le funzioni ecosistemiche delle croste biologiche.

La quantificazione dei servizi ecosistemici sarà basata in gran parte sull'elaborazione dei dati raccolti durante il monitoraggio ex ante ed ex post dei pattern di biodiversità (D1), prima e dopo le azioni concrete, ai quali sarà necessario aggiungere un monitoraggio specifico degli insetti impollinatori, dal momento che l'unico gruppo tassonomico di impollinatori che si prevede di monitorare sistematicamente in qualità di bioindicatore (D1) è quello dei Lepidotteri.

Impollinazione: all'interno di ognuno dei 33 patch, gli insetti impollinatori saranno campionati per gruppi tassonomici/funzionali (Apidi, Vespidi, Sirfidi, Lepidotteri Ropaloceri, Lepidotteri Eteroceri, Coleotteri) all'interno di un plot circolare ($r=3m$) posto nella parte centrale del patch in intervalli di tempo fissi (20 minuti) durante le ore centrali del giorno in giornate assolate e con vento assente o debole; per i due patch più grandi – Rovasenda e Capraglia – si potrà valutare se stabilire due plot anziché uno solo, portando il numero totale dei plot a 35. Il campionamento verrà ripetuto tre volte/anno (inizio aprile, metà maggio, metà/fine giugno) per cercare di includere una parte significativa del periodo di fioritura delle specie più caratteristiche degli habitat oggetto degli interventi (prima e dopo gli interventi). Verranno registrati tutti i contatti tra le singole specie di piante e i gruppi tassonomici/funzionali considerati.

Potenziale officinale: la quantificazione sarà basata su presenza/assenza e abbondanza delle singole specie all'interno dei plot rilevati durante i monitoraggi ex ante ed ex post delle piante vascolari (D1).

Fornitura di specie ornamentali: la quantificazione sarà basata su presenza/assenza e abbondanza delle singole specie all'interno dei plot rilevati durante i monitoraggi ex ante ed ex post delle piante vascolari (D1).

Rifugio di biodiversità per le croste biologiche del suolo: la quantificazione sarà basata su presenza/assenza, abbondanza e valore conservazionistico delle singole specie di licheni e briofite all'interno dei plot rilevati durante i monitoraggi ex ante ed ex post delle BSC (D1).

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia

- Andreis C., Cerabolini B., 1993. *La brughiera briantea: la vegetazione ed il piano di gestione*. Colloques Phytosociologiques, 21: 195-224.
- Angermeier P.L., Karr J.R., 1994. *Biological Integrity versus Biological Diversity as Policy Directives*. BioScience, 44: 690-697.
- Assini S., 2007. *Vegetazione pioniera dei Dossi della Lomellina (PV – Italia settentrionale)*. Fitosociologia 44 (2), suppl. 1: 299-302.
- Assini S., 2008. *Habitat 2330 (inland sand dunes with open Corynephorus and Agrostis grasslands): problematiche di conservazione e ipotesi di intervento*. Archivio Geobotanico 14 (1-2): 23-28.
- Assini S., Abeli T., 2012. *Corynephorus canescens (L.) Beauv.* Informatore Botanico Italiana, 44(1): 221-223.
- Assini S., Mondino G.P., Varese P., Barcella M., Bracco F. 2013. *A phytosociological survey of Corynephorus canescens (L.) P. Beauv. communities of Italy*. Plant Biosystems 147 (1): 64-78.
- Assini S., Ravera S., 2016. *2330 Dune dell'entroterra con prati aperti a Corynephorus e Agrostis*. In: Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P., (ed.). Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat, ISPRA, Serie Manuali e Linee Guida, 142/2016.
- Assini S., Sartori F., 2013. *Il metodo delle macchie seriali di vegetazione per il recupero di una cava abbandonata*. In. R.B. Primack, L. Carotenuto, Conservazione della Natura. ZANICHELLI.
- Ausden M., 2007. *Habitat Management for Conservation. A handbook of Techniques*. Oxford University Press.
- Bakker J.P., von Diggle R., Bekker R.M., Marrs R.H., 2012. *Restoration of dry grasslands and heathlands*. In: J. van Andel, J. Aronson (eds.), Restoration Ecology: The new Frontier, Second Edition. Blackwell Publishing Ltd.
- Bertossi F., 1950. *Appunti geobotanici su di un "dosso" sabbioso della Lomellina (Pavia)*. Atti dell'Istituto Botanico e del Laboratorio Crittogamico dell'Università di Pavia, serie 5, 9: 227-240.
- Boni A., 1947. *I "dossi" della Lomellina e del Pavese*. Atti dell'Istituto Geologico dell'Università di Pavia 2: 1-44.
- Brusa G., Cerabolini B.E.L., Corti A., De Molli C., 2016. *Carta vettoriale riportante la distribuzione degli habitat di interesse comunitario (Allegato I, Direttiva 92/43/CEE) nei Siti della Rete Natura 2000 (SIC/ZSC, ZPS) istituiti in Lombardia*. Università degli Studi dell'Insubria - Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Osservatorio Regionale per la Biodiversità di Regione Lombardia.
- Carchidi M., Martino M., Sartori F., 2001. *Primi risultati di impianti boschivi con il*

- metodo delle macchie seriali*. Inform. Bot. Ital., 33(1): 211-214.
- Cerabolini B., Ceriani R., De Andreis R., 1998. *Biogeographical, synecological and syntaxonomical outlines of Lombardy and Piedmont lowland heathlands (NW Italy)*. Colloques Phytosociologiques 28: 629-640.
 - Corbetta F., 1968. *Cenni sulla vegetazione di un lembo relitto dei sabbioni lomellini presso Cergnago (Pavia)*. Notiziario della Società Italiana di Fitosociologia 5: 25-31.
 - Gheza G., 2015. *Terricolous lichens of the western Padanian Plain: new records of phytogeographical interest*. Acta Botanica Gallica: Botany Letters 162 (4): 339-348.
 - Gheza G., 2018. *Addenda to the lichen flora of the Ticino river valley (western Po Plain, Italy)*. Natural History Sciences 5 (2): 33-40.
 - Gheza G., 2020. *I licheni terricoli degli ambienti aperti aridi della pianura piemontese*. Rivista Piemontese di Storia Naturale 41: 147-155.
 - Gheza G., Assini S., Valcuvia Passadore M., 2015. *Contribution to the knowledge of lichen flora of inland sand dunes in the western Po Plain (N Italy)*. Plant Biosystems 149 (2): 307-314.
 - Gheza G., Assini S., Valcuvia Passadore M., 2016. *Terricolous lichen communities of Corynephorus canescens grasslands of Northern Italy*. Tuexenia 36: 121-142.
 - Gheza G., Assini S., Marini L., Nascimbene J., 2018. *Impact of an invasive herbivore and human trampling on lichen-rich dry grasslands: Soil-dependent response of multiple taxa*. Science of the Total Environment, 639: 633-639.
 - Gheza G., Assini S., Lelli C., Marini L., Mayrhofer H., Nascimbene J., 2020. *Biodiversity and conservation of terricolous lichens and bryophytes in continental lowlands of northern Italy: the role of different dry habitat types*. Biodiversity and Conservation 29 (13): 3533-3550.
 - Gheza G., Barcella M., Assini S., 2019. *Terricolous lichen communities in Thero-Airion dry grasslands of the Po Plain (Northern Italy): syntaxonomy, ecology and conservation value*. Tuexenia, 39: 377-400.
 - Gheza G., Nascimbene J., Mayrhofer H., Barcella M., Assini S., *Two Cladonia species new to Italy from dry habitats in the Po Plain*. Herzogia, 31(1): 293-303.
 - Giacomini V., 1958a. *Sulla vegetazione della brughiera di Gallarate*. Archivio Botanico e Biogeografico Italiano 34 (1-2): 63-68.
 - Giacomini V., 1958b. *Conosci l'Italia vol. II – La Flora*. Touring Club Italiano, Milano.
 - 272 pp. Glen E., Price E.A.C., Caporn S.J.M., Carroll J.A., Jones L.M., Scott R., 2017. *Evaluation of topsoil inversion in UK habitat creation and restoration schemes*. Restoration Ecology, 25(1):72-81.
 - Guglielmetto Mugion L., 1996. *Vegetational aspects of Calluna heathlands in the western Po Plain (Turin, NW Piedmont, Italy)*. Allionia 343-348.
 - Maestre F.T., Bowker M.A., Canton Y., Castillo-Monroy A.P., Cortina J., Escolar C., Escudero A., Lázaro R., Martínez I., 2011. *Ecology and functional roles of biological soil crusts in semi-arid ecosystems of Spain*. Journal of Arid Environments 75: 1282-1291.
 - McDonald T., Gann G.D., Jonson J., Dixon K.W., 2016. *International standards for the practice of ecological restoration – including principles and key concepts*. Society for Ecological Restoration, Washington D.C.
 - Pellegrino A., Sala D., Gatti F. *I lepidotteri Ropaloceri della Riserva Naturale Regionale*

- “La Fagiana” in Casale F., Sala D., Bellani A. (a cura di), 2014. Il patrimonio faunistico del Parco del Ticino negli anni 2000. Parco Lombardo della Valle del Ticino e Fondazione Lombardia per l’Ambiente.
- Perracino M., 2010. *Atlante dei SIC della Provincia di Milano*. Regione Lombardia e Fondazione Lombardia per l’Ambiente. Milano. 102 pp.
 - Potts S.G., Imperatriz-Fonseca V., Hgo H.T., Aizen M.A., Biesmeijer J.C., Breeze T.D., Dicks L.V., Garibaldi L.A., Hill R., Settele J., Vanbergen A.J., 2016. *Safeguarding pollinators and their values to human well-being*. Nature 540: 220-229.
 - Ravera S., Cogoni A., Totti C., Aleffi M., Assini S., Caporale S., Fackovcova Z., Filippino G., Gheza G., Olivieri N., Ottonello M., Paoli L., Poponessi A., Pisut I., Venanzoni R., 2016. *Notulae to the Italian flora of algae, bryophytes, fungi and lichens: 2*. Italian Botanist 2: 43-54.
 - Ravera S., Cogoni A., Vizzini A., Aleffi M., Assini S., Barcella M., Brackel W.v., Caporale S., Fackovcova Z., Filippino G., Gheza G., Gigante D., Paoli L., Potenza G., Poponessi S., Prosser F., Puntillo D., Puntillo M., Venanzoni R., 2017. *Notulae to the Italian flora of algae, bryophytes, fungi and lichens: 3*. Italian Botanist 3: 17-27.
 - Ravera S., Vizzini A., Cogoni A., Aleffi M., Assini S., Bergamo Decarli G., Bonini I., von Brackel W., Cheli F., Darmostuk V., Fačkovcová Z., Gavrylenko L., Gheza G., Guttová A., Mayrhofer H., Nascimbene J., Paoli L., Poponessi S., Potenza G., Prosser F., Puddu D., Puntillo D., Rigotti D., Sguazzin F., Tatti A., Venanzoni R., 2017. *Notulae to the Italian flora of algae, bryophytes, fungi and lichens: 4*. Italian Botanist, 4: 73-86.
 - Scotton M., Kirmer A., Krautzer B. (a cura di), 2012. *Manuale pratico per la raccolta di seme e il restauro ecologico*. C.L.E.U.P. «Coop. Libreria Editrice Università di Padova».
 - Sindaco R., Selvaggi A., Savoldelli P. 2008. *La Rete Natura 2000 in Piemonte – i Siti di Interesse Comunitario*. Regione Piemonte. 576 pp.
 - Sutherland W.J., Pullin A.S., Dolman P.M., Knight T.M. 2004. *The need for evidence-based conservation*. Trends in Ecology and Evolution 19 (6): 305-308.
 - Weber B., Büdel B., Belnap J. (eds.), 2016. *Biological Soil Crusts: An Organizing Principle in Drylands*. Ecological Studies, Vol. 150, Springer.
 - Zavagno F., 2010. *Atlante dei SIC della Provincia di Varese*. Regione Lombardia e Fondazione Lombardia per l’Ambiente. Milano. 158 pp.
 - Zedda L., Rambold G., 2015. *The diversity of lichenised fungi: ecosystem functions and ecosystem services*. In: Upreti D.K., Divakar P.K., Shukla V., Bajpai R. (eds). Recent advances in lichenology – modern methods and approaches in lichen systematics and culture techniques, vol. 2. Springer India. 121-145.

L'Interpretazione ambientale come approccio metodologico

Scopo di questo capitolo è introdurre il concetto di Interpretazione, il suo significato e come si può sviluppare nei parchi naturali, giardini botanici e musei. Saranno trattate anche le origini e un piccolo vademecum per realizzare una coinvolgente visita guidata.

COSA SIGNIFICA INTERPRETARE?

In un mondo in cui l'informazione è divenuta facilmente accessibile a tutti tramite internet, serve una mediazione del patrimonio culturale, dei beni naturali, artistici, storici, paesaggistici, che faccia leva sulle **emozioni** e sull'**esperienza personale del pubblico**.

Sono due gli stili fondamentali di comunicazione che si possono utilizzare con i visitatori di un parco naturale, giardino botanico o museo: lo stile informativo e lo stile interpretativo. La differenza non sta in che cosa presentiamo, ma in come la presentiamo. Attraverso l'approccio interpretativo il pubblico diventa protagonista del proprio apprendimento e il mediatore/interprete ha il ruolo di facilitatore.

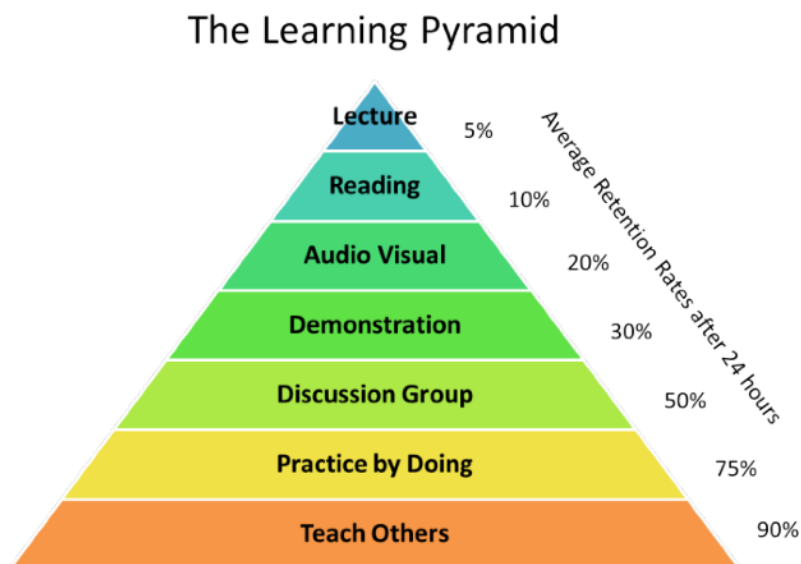
Gli obiettivi dell'Interpretazione riguardano l'impatto sui visitatori:

- √ Obiettivi emozionali - sentire
- √ Obiettivi di apprendimento - imparare
- √ Obiettivi comportamentali - fare

L'Interpretazione ha quindi lo scopo principale di mediare il contenuto (patrimonio culturale o fenomeno) ad un determinato pubblico in uno specifico contesto e gioca un ruolo fondamentale nel **suscitare riflessioni, stimolare il pensiero critico e orientare i comportamenti delle persone**.

È un ottimo strumento per mettere in pratica le indicazioni dell'Unione Europea relative alla RRI (*Responsible Research & Innovation*).

Per comprendere meglio i concetti che stanno alla base dell'Interpretazione, occorre sapere come funziona il processo di apprendimento facilmente descritto dalla Piramide dell'apprendimento o il Cono dell'esperienza di Edgar Dale, la quale spiega quello che accade nel processo di memorizzazione.



Source: National Training Laboratories, Bethel Maine

Il pedagogista americano Dale ha dimostrato che l'apprendimento ha una duplice natura, può essere passivo o attivo e che il secondo è decisamente più efficace del primo.

Solo una piccola percentuale delle cose dette o viste durante una visita guidata viene ricordata, se il pubblico ha solo un ruolo passivo, mentre viene memorizzato più del 50% se il mediatore coinvolge il pubblico in maniera attiva, con oggetti, domande, gruppi di lavoro, *learning by doing, teaching others, etc.*

> L'Interpretazione è quindi un approccio metodologico che utilizza una moltitudine di metodi e strumenti scelti in base al tipo di pubblico e al contesto in cui si svolge l'attività interpretativa, per proporre un'esperienza coinvolgente.

Rientrano nell'Interpretazione:

- attività in presenza di un mediatore, come visite guidate, laboratori e workshop interattivi, corner scientifici, conferenze informali (es. TEDx talk);

- attività senza la presenza di un mediatore, in cui sono previsti elementi che favoriscono e stimolano l'esplorazione autonoma da parte dei visitatori, si parla in questo caso di Interpretazione fissa, come pannelli ed exhibit interpretativi, percorsi autoguidati, audioguide, app, QR code;

- ma anche teatro, danza, poesia, pittura, land art, storytelling, eventi di vario genere, esposizioni interattive, speciali degustazioni (es. show cooking), contest, etc;



Discovery Station - Giardino Botanico di Brooklyn (USA)

CENNI STORICI E LE 3 PRINCIPALI TEORIE

John Muir (1838 – 1914) è stato il primo ad utilizzare il termine Interpretazione come lo intendiamo oggi e insieme a Enos Mills (1870 - 1922) hanno lavorato nei parchi nazionali degli Stati Uniti, svolgendo visite guidate sulle Montagne Rocciose, stimolando i visitatori ad apprezzare il patrimonio naturale e quindi a prendersene cura.

Il giornalista americano Freeman Tilden (1883 – 1980) padre fondatore dell'Interpretazione come disciplina moderna, nel suo libro *Interpreting our Heritage*, ha definito sei principi che sono fonte di ispirazione per studiosi e professionisti da oltre 50 anni.

Questo nuovo approccio si diffuse rapidamente e trovò molti sostenitori e applicazioni in diverse aree tematiche, dalla cultura, alla storia e all'ambiente. Per primi, Canada e Inghilterra hanno seguito l'esempio degli Stati Uniti, mettendo in relazione l'Interpretazione alla conservazione del patrimonio naturalistico. Tra i principali esperti e studiosi contemporanei ci sono John Veverka, Sam H. Ham, Ted Cable.

> Nel contesto attuale, molte associazioni si occupano di Interpretazione: NAI (National Association for Interpretation) negli Stati Uniti, AHI (Association for Heritage Interpretation) in Inghilterra e a livello europeo Interpret Europe (*European Association for Heritage Interpretation*). Vari progetti europei hanno prodotto una serie di manuali e linee guida, contribuendo a migliorare la qualità dell'Interpretazione in Europa: HeriQ (*Quality in Heritage Interpretation*), IOEH (*Interpreting Our European Heritage*), progetto Erasmus Plus *LearnToEngage*.

Percorriamo brevemente le 3 principali teorie sull'Interpretazione

I sei principi dell'Interpretazione di F. Tilden

Secondo Tilden, l'Interpretazione:

1. collega (**relate**) gli oggetti alle esperienze personali.

Un'Interpretazione che non trova il modo di correlare che cosa viene messo in mostra o viene descritto a qualche esperienza personale che il visitatore ha fatto, sarebbe un'Interpretazione sterile. L'Interpretazione deve essere sempre rilevante, avere un significato personale per il pubblico.

2. svela (**reveal**) il significato dei concetti sulla base delle informazioni che vengono fornite.

L'informazione in sé non è Interpretazione. L'Interpretazione è una spiegazione di un significato tramite l'informazione. Una buona Interpretazione deve fare molto di più che essere una semplice presentazione dei fatti.

3. è un'abilità che combina molte altre capacità.

4. fa pensare (**provoke**) e stimola una presa di posizione, un'azione.

Lo scopo principale dell'Interpretazione non è di trasmettere dei concetti, ma è di stimolare il pensiero critico. L'Interpretazione dovrebbe stimolare le persone a prendere una posizione, ad agire, induce un cambiamento nel pensiero e nel comportamento.

5. è **olistica**, cioè presenta il tutto piuttosto che una parte.

L'Interpretazione fornisce una prospettiva globale e spiega le relazioni tra le cose.

6. è **specificata** per l'età dell'audience a cui ci si rivolge e segue diversi approcci.

> L'Interpretazione rivolta ai bambini non dovrebbe semplicemente essere una semplificazione di un'Interpretazione dedicata agli adulti, ma dovrebbe adottare un approccio fundamentalmente differente. Diversi gruppi di età hanno bisogni diversi e vanno sviluppati dei programmi di Interpretazione specifici per la loro fascia di età.

I principi di apprendimento di J. Veverka

Le persone hanno bisogno di essere motivate e stimolate a **sviluppare il proprio pensiero critico** per poter essere predisposte ad apprendere.

La motivazione può essere stimolata assicurandosi che l'ambiente di apprendimento e i materiali che vengono utilizzati siano rilevanti per i visitatori, cioè possano **mettersi in relazione** con una loro opinione, un loro pensiero personale, un loro atteggiamento, un loro stile di vita e quindi possono anche correlarsi al concetto generale che tali materiali sottendono.

Alla fine di un buon processo di Interpretazione, avviene "un'epifania", cioè le persone hanno una comprensione più profonda, una **rivelazione**, di quello che viene loro spiegato, è come se si aprisse una porta.

Il modello T.O.R.E. di S. Ham

Secondo Ham, una buona Interpretazione deve avere 4 qualità essenziali:

> **T**hematic: trasmettere un messaggio specifico.

> **O**rganised: essere strutturata e pianificata con cura. Non si può solo improvvisare, occorre avere un punto di partenza, una strategia di coinvolgimento e un punto di arrivo.

> **R**elevant: avere significato per i visitatori e per la loro vita. Questa qualità è definita da Ham anche come Vitamina R perché è la chiave per un'interpretazione di successo.

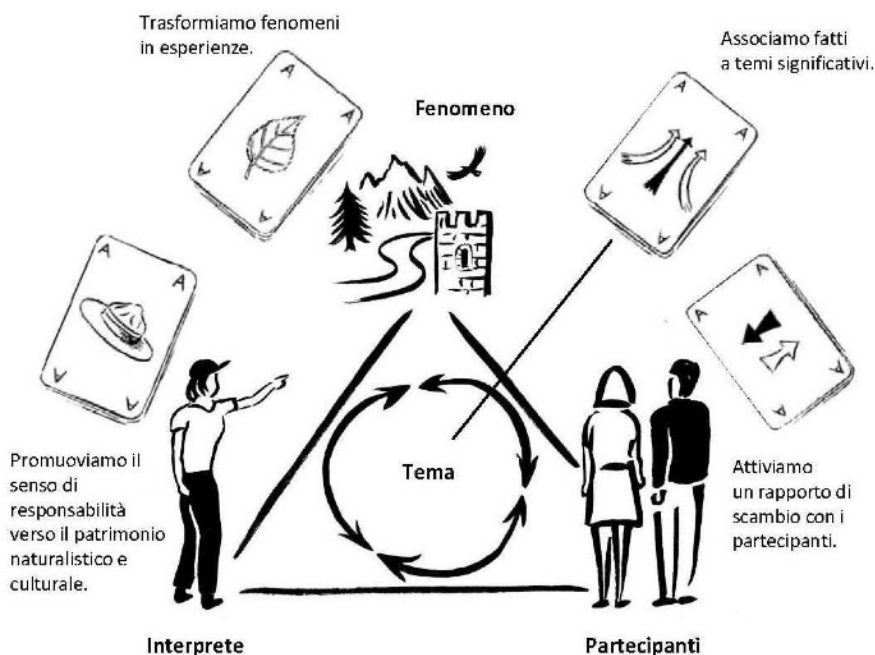
> **E**njoyable: essere piacevole, interessante, coinvolgente, informale, rilassante.

Il 75% di una buona Interpretazione è intrattenimento, ma quest'ultimo non è fine a sé stesso, è il mezzo per arrivare ad un obiettivo: è il messaggio da trasmettere che differenzia l'interpretazione dall'intrattenimento.

È stato dimostrato che suscitando interesse e l'attenzione nel pubblico per il messaggio che si vuole trasmettere, le persone sono in grado di interiorizzarlo e di averne cura. Più i mediatori stimolano le persone a pensare, più il messaggio viene compreso, più diviene significativo e quindi più sarà forte il cambiamento di idea, atteggiamento, comportamento.

APPLICAZIONI PRATICHE

L'Interpretazione è una questione di equilibrio tra il **patrimonio**/il fenomeno da interpretare, il **pubblico** a cui ci si rivolge e il **ruolo del mediatore**/interprete.



> Chi si occupa di Interpretazione deve tenere in considerazione questi elementi per poter progettare e svolgere un'attività interpretativa:

- conoscere bene il **contenuto** e le caratteristiche del patrimonio o del fenomeno da interpretare.

Interpretare non vuol dire semplificare eccessivamente o rendere banali concetti complessi. L'Interpretazione è una modalità comunicativa che favorisce la relazione con il pubblico, ma non supplisce il contenuto. Conoscere bene i contenuti permette inoltre la scelta di temi interessanti e accattivanti senza perdere di vista la prospettiva globale.

- conoscere **sé stessi**: essere consapevoli delle proprie capacità, dei punti di forza e debolezza.

Utilizzare al meglio le capacità individuali, facendo leva sulle proprie predisposizioni o interessi personali. C'è chi è un bravo narratore, chi ha una voce particolare, chi ha una storia significativa da raccontare o chi ha competenze specifiche da mettere in campo: musicali, artistiche, tecnologiche.... La personalizzazione conta molto. Basta anche un dettaglio nell'abbigliamento per far leva sull'empatia. È inutile sforzarsi di essere quello che non si è, non funziona.

Inoltre il pubblico apprezza l'interdisciplinarietà e un'Interpretazione ha successo, è coinvolgente e divertente, se sappiamo dosare bene gli ingredienti.

- conoscere il proprio **pubblico**: nell'approccio interpretativo il pubblico non è visto come un destinatario passivo, ma come un soggetto con cui interagire, con cui creare una relazione. Ogni persona impara in modo diverso in base alla propria esperienza passata, ricca di preconcoscenze, ma anche misconcezioni, tutto ciò ha un peso nella modalità di apprendimento. Inoltre è necessaria un'attenta scelta dei metodi e degli strumenti interpretativi per soddisfare le esigenze di ogni tipo di pubblico, in particolare i bisogni speciali di un determinato gruppo di visitatori (es. bambini di età inferiore ai 3 anni).

> Il processo di Interpretazione richiede la pianificazione, lo sviluppo e la valutazione degli elementi specifici utilizzati. È importante inoltre l'interazione tra vari soggetti con diverse competenze, curatori, designer, giardinieri, tecnici, educatori e può anche coinvolgere volontari e visitatori, in tal caso si parla di approccio partecipativo.

Un'efficace interpretazione:

- dovrebbe essere collegata alla missione della propria istituzione (*Mission-based*). La missione descrive il motivo per cui un ente o un'iniziativa esiste;
- stimola le persone a riflettere, sviluppare un pensiero critico e le aiuta a comprendere in modo autonomo (*Make people think*);
- ha un significato per il pubblico (*Make it relevant*);
- ci sono molti modi di fare Interpretazione, è quindi importante scegliere l'approccio più adatto per il target audience a cui ci si rivolge (*Make it appropriate for your audience*)
- **implica che il ruolo del mediatore non sia quello di essere un insegnante e quindi di fornire solo concetti, ma dovrebbe stimolare la curiosità e le domande nei visitatori e aiutarli a comprendere i concetti in modo autonomo.**

Nel corso dei secoli sono state date molte definizioni di Interpretazione, ma la caratteristica che le accomuna tutte è trasmettere al pubblico il valore del patrimonio culturale e naturalistico per prendersene cura nel tempo.

IL TEMA

Scegliere un tema è il primo e più importante passo nello sviluppo di qualsiasi tipo di Interpretazione. Usare un tema chiaro con un messaggio da trasmettere, rende più facile coinvolgere il pubblico e lo aiuta a seguire e a comprendere.

- √ I temi sono più facili da ricordare: le persone ricordano meglio i messaggi che i fatti.
- √ I temi evidenziano il punto focale del discorso, ci aiutano a selezionare le informazioni e a decidere quali fatti includere.
- √ I temi organizzano il soggetto e gli conferiscono una struttura.

Definire il tema aiuta a mantenere coerente il percorso o l'attività, anche in caso di domande da parte del pubblico o di situazioni inaspettate che possono crearsi.

C'è una grande differenza tra il SOGGETTO (TOPIC) e il TEMA (THEME):

- il SOGGETTO è l'argomento, è l'area tematica. È definito da poche parole, una o due al massimo;
- il **TEMA è un messaggio specifico** che riguarda l'argomento che si vuole comunicare al pubblico. I temi sono brevi frasi e contengono sempre un verbo.

Qualche esempio:

SOGGETTO (TOPIC)	TEMA (THEME)
Ecologia forestale	La foresta è un ambiente ricco di specie animali e vegetali
Piante medicinali	Le piante sono state utilizzate nei secoli per guarire le persone/curare le malattie oppure Le piante sono essenziali per la nostra salute: il 60% delle medicine deriva dalle piante
Piante succulente	Le piante succulente hanno sviluppato particolari adattamenti per sopravvivere negli ambienti aridi/in condizioni di siccità

Si possono sviluppare molti temi attorno allo stesso soggetto, perciò nella fase di progettazione di un'attività interpretativa è utile farne emergere molti. Una mappa mentale può aiutare ad esplorare un soggetto e a registrare le idee, raggruppandole.

Come scrivere un tema:

1. Definire il soggetto in generale, ad esempio "Le piante e l'uomo"
2. Elaborare il soggetto in termini più specifici, ad esempio "Le piante costituiscono una parte essenziale della nostra cultura"
3. Definire il tema scelto.

Ad esempio vogliamo che i visitatori, dopo avere seguito una visita guidata (o letto un pannello interpretativo), comprendano che (o apprezzino, sentano, riconoscano...): "Molte delle nostre storie tradizionali riguardano le piante, ma le piante di cui parliamo rischiano di scomparire a causa della distruzione del loro habitat".

PROVOKE/RELATE/REVEAL

1. PROVOKE

Cosa significa?

Provocare significa risvegliare la curiosità, stimolare le domande e la riflessione su aspetti solitamente non considerati e fatti che non sono ampiamente conosciuti sul tema scelto. I visitatori sono così portati naturalmente a “volerne sapere di più”.

Come si può fare?

Porre attenzione all'**incipit** ovvero a come si comincia una attività o un percorso, pensare ad un'**oggetto totemico** che il visitatore non si aspetta di trovare legato a quel determinato tema oppure allestire una **situazione spiazzante** che suscita sorpresa oppure porre domande coinvolgenti durante momenti precisi dell'attività. Anche la scelta del titolo ha un peso: un titolo accattivante è essenziale per coinvolgere il pubblico, influisce molto nella scelta di partecipare o meno ad un'attività.

2. RELATE

Cosa significa?

Questa parola ha una doppia valenza. Da un lato significa rilevante ovvero bisogna fare in modo che ciò di cui trattiamo abbia un senso e sia facilmente comprensibile dal pubblico. Si dovrebbe esplorare il proprio tema per trovare una connessione con l'esperienza personale del proprio pubblico, in modo che possano relazionarsi ad esso. Ad esempio, per affrontare le interazioni trofiche in una scuola primaria si potrebbe parlare del comportamento di amici e nemici, a cui i bambini e le bambine possono facilmente immedesimarsi.

Il pubblico dovrebbe inoltre relazionarsi al luogo e al tema scelto in modo concreto con brevi esperienze pratiche che possono variare a seconda del contesto e del materiale a disposizione. Bastano piccoli gesti, ben dosati in base alla situazione e al tipo di visitatore.

Come si può fare?

Toccare, annusare, osservare con lenti di ingrandimento, inquadrare con cornici di cartone, assaggiare una goccia di linfa elaborata conversando di fotosintesi...sono piccole esperienze che favoriscono l'apprendimento e quindi vanno sempre inserite nelle attività di Interpretazione.

3. REVEAL

Cosa significa?

È il momento in cui il visitatore scopre qualcosa che non conosceva prima e lo fa tramite la nostra mediazione interpretativa. Questo aspetto è importantissimo perché quando le persone si sentono appagate, soddisfatte o realizzate dopo aver acquisito padronanza di qualche nuova competenza, sono più propense a mantenere l'attenzione e ad essere motivate.

Come si può fare?

Non è opportuno rivelare tutte le informazioni e i significati all'inizio dell'attività, ma è meglio concedere il tempo al pubblico di vivere un'esperienza personale e rivelatrice. Ricordiamoci, durante la progettazione di un'attività interpretativa o di un percorso autoguidato o di un allestimento, di prevedere il momento in cui questa rivelazione può avvenire. Ad esempio possiamo pensare di porre una domanda chiave o di presentare un oggetto significativo o a raggiungere un punto strategico del parco naturale o del giardino botanico.

Cerchiamo infine di mettere il visitatore nella condizione di scoprire da solo. Spesso si tende a dire tutto subito per la paura di dimenticare qualcosa o semplicemente perché pensiamo che sia segno di maggior preparazione e competenza. **Durante il processo di Interpretazione sia il mediatore che il suo pubblico sono ugualmente attori attivi.**

RIASSUMENDO

> quando si progetta un'attività di Interpretazione occorre:

1. Definire un **TEMA** (messaggio) che sia connesso con la missione del proprio ente.
2. Scegliere a chi ci si rivolge, uno specifico tipo di pubblico (**TARGET AUDIENCE**) destinatario dell'attività.
3. Identificare gli **OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO** che devono essere **SMART** (specifici, misurabili, realistici, pertinenti e quantificabili nel tempo)
4. Scegliere uno o più **METODI E STRUMENTI INTERPRETATIVI** adatti al pubblico a cui ci si rivolge.
5. Definire un piano di **VALUTAZIONE** e gli strumenti di valutazione più adatti.

> e ricordarsi:

- di seguire i principi di Veverka: **provoke, relate, reveal**
- di mantenere un **equilibrio** tra patrimonio, mediatore e pubblico
- di **strutturare e pianificare con cura**: non si può improvvisare!
- il **contesto** in cui si svolge l'attività, esigenze e criticità diverse in base al luogo, ad esempio parco naturale, museo, biblioteca, piazza, centro commerciale, sala d'attesa aeroporto
- i **bisogni del pubblico**: sicurezza, confort, interessi e attenzione. Occorre tenere conto anche delle esigenze individuali all'interno di un gruppo
- di coinvolgere i partecipanti: utilizzare **oggetti**, indizi, fatti poco conosciuti o situazioni inaspettate e mistero
- di renderla **gratificante**, rimane più impressa nella mente dei partecipanti
- di renderla **divertente e dinamica**, c'è sempre qualcosa in cui i partecipanti possono essere coinvolti
- il ruolo del mediatore/interprete come facilitatore

Come realizzare una coinvolgente visita guidata in 5 step

Step 1 - Preparazione

Nella fase di preparazione, occorre:

- controllare che il percorso sia in ordine e che gli exhibit funzionino correttamente;
- avere a disposizione, in un cesto, zaino o scatola, tutto il materiale da utilizzare in modo che sia facile da trasportare e che ci sia l'effetto sorpresa
- se possibile, posizionare anche lungo il percorso di visita degli oggetti in maniera nascosta o ben visibile in base allo scopo
- se previsto, indossare un "costume di scena"

Step 2 - Introduzione

All'inizio della visita dovresti:

- accogliere il pubblico: dare il benvenuto e sorridere
- informare della durata e dei requisiti fisici
- segnalare eventuali problemi di sicurezza
- instaurare un rapporto con i partecipanti
- valutare le esigenze e gli interessi del gruppo per calibrare meglio il linguaggio e i contenuti
- rispettare l'orario di inizio (un buon mediatore deve essere sempre pronto 10 minuti prima dell'inizio della visita)

Step 3 - Engage

Per coinvolgere il pubblico dovresti:

- introdurre il tema (il messaggio)
- dare qualche anticipazione, ma non esagerare, su quello che si farà e si vedrà
- dare indicazioni per potersi orientare all'interno del parco naturale, giardino botanico o museo
- passare alla prima tappa, usando indizi e mistero per incuriosire i partecipanti

Step 4 - Parte centrale e tappe

- fermati in punti di interesse (3-4 tappe al massimo) per sviluppare il tema scelto
- la durata di ogni tappa dovrebbe essere al max di 5 minuti
- incoraggia il tuo pubblico a riflettere sul tema, facendo domande e proponendo attività pratiche (uso lenti contafili, cornici, etc)
- trai vantaggio dalle domande dei visitatori

Step 5 - Conclusione

Al termine della visita guidata:

- riassumi i punti principali della visita
- ricorda il tema per avere un effetto a lungo termine sul pubblico
- chiedi ai visitatori se la loro idea nei confronti del tema è cambiata e come
- saluta e ringrazia

Non dimenticare di:

- conoscere bene i contenuti del percorso di visita e il tema
- progettare la visita guidata seguendo i 5 step
- collabora con altri colleghi, mediatori, curatori ed esperti in vari campi per l'ideazione e la progettazione della visita
- scrivere il vademecum della visita guidata (prendi spunto come esempio quello realizzato nell'ambito del Progetto Erasmus Plus *LearnToEngage* in allegato)
- provarla prima per poterla perfezionare
- revisionarla periodicamente con altri colleghi
- formare gli altri mediatori

L'arte di porre domande

- Non fare troppe domande! Non rovinare il divertimento
- Poni domande aperte, che provocano altre domande in modo da poter dialogare con i partecipanti. Evita domande che hanno già una risposta sottintesa
- Il tuo scopo è iniziare un dialogo, non quello di verificare la conoscenza dei partecipanti
- Poni domande basate su un'osservazione o un'esperienza, ad esempio "Hai già visto questo?"
- Per essere stimolante, fai dei confronti, ad esempio "Cosa sta facendo questo insetto?" oppure "Cosa hanno in comune queste piante?"
- Concedi al pubblico sufficiente tempo per trovare una risposta alla domanda
- Incoraggia le risposte. Fornisci un feedback positivo alle risposte, questo tuo atteggiamento faciliterà tutti i partecipanti
- Cerca di non rivolgerti e rispondere sempre alle stesse persone
- Ripeti la domanda per assicurarti che tutti siano riusciti a sentirla

Il ruolo di un buon interprete:

- Seguire i principi di Veverka: provoke, relate, reveal
- Essere puntuale ed accogliente
- Trasmettere passione e tranquillità
- Coinvolgere attivamente il pubblico
- Essere ben preparato
- Essere preciso e sicuro di sé stessi, ma anche ammettere quando una cosa non la si conosce e che è possibile documentarsi.
- Essere flessibile e utilizzare l'astuzia anche nell'affrontare un imprevisto
- Tenere sempre sott'occhio tutte le persone del gruppo
- Lasciare il tempo necessario ai partecipanti per fare la propria esperienza con i sensi: osservare, toccare, annusare e se possibile gustare



Visita guidata con pioggia alla serra tropicale afromontana del MUSE - Museo delle Scienze di Trento

Bibliografia consigliata

- Buchholz J., Lackey B., Gross M. & Zimmerman R. (2006). *Signs, trails and wayside exhibits: connecting people and places*. UW-SP Foundation Press, Inc.
- Caputo P., Lewis S. & Brochu L. (2008). *Interpretation by Design: Graphic Design Basics for Heritage Interpreters*. InterpPress
- Gratzfeld, J. (2016). *From Idea to Realisation*. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, United Kingdom. Chapter 7.3 Public Engagement – Interpretation
- Ham S. H. (1992). *Environmental Interpretation - A Practical Guide for People with Big Ideas and Small Budgets*. North American Press Golden, Colorado
- Ham S. H. (2013). *Interpretation - Making a Difference on Purpose*. Fulcrum Publishing Golden, Colorado
- Honig, M. (2000). *Making your garden come alive!* Sabonet. Traduzione italiana: Honig M. (2011). *Dai vita al tuo giardino. Interpretazione ambientale negli Orti Botanici*. A cura di Rete degli Orti Botanici della Lombardia.
- Leftridge, A. (2006). *Interpretive Writing*. InterpPress
- Regnier K., Gross M. & Zimmerman R. (2015). *Interpreter's Guidebook: Techniques and tips for programs and presentations*. Fourth Edition. UW-SP Foundation Press, Inc.
- Tilden, F. (1977). *Interpreting Our Heritage*. Chapel Hill: The University of North Carolina Press. Traduzione italiana: Tilden, F. (2019). *Interpretare il nostro patrimonio*. Libreria Geografica
- Veverka J. A. (2011). *The Interpretive Training Handbook*. MuseumsEtc
- Veverka J. A. (2014). *Advanced Interpretive Planning*. MuseumsEtc
- Veverka J. A. *Interpretive Graphics*. Recommended Interpretive Standards

Sitografia consigliata

[National Association for Interpretation \(NAI\)](#)

Associazione leader nel campo dell'Interpretazione riconosciuta a livello mondiale, con sede negli Stati Uniti

[Journal of Interpretation Research](#)

Pubblicazione open access curata da NAI che fornisce aggiornamenti sui progressi della ricerca nel campo dell'Interpretazione

[Association for Heritage Interpretation \(AHI\)](#) con sede in Inghilterra

[European Association for Heritage Interpretation](#) (Interpret Europe)

[Swedish Centre for Nature Interpretation \(SCNI\)](#)

[John Veverka & Associates - Heritage Interpretation International Group](#)

Sito a cura di Veverka dedicato alla stesura di masterplan di Interpretazione, alla realizzazione di design di tipo interpretativo e alla formazione degli interpreti.

Manuale di Interpretazione del [Progetto LearnToEngage](#)

Manuali da scaricare dei seguenti [progetti europei dedicati all'Interpretazione del patrimonio](#): HIMIS (*Heritage Interpretation for Migrant Inclusion in Schools*), InHerit (*Heritage Interpretation for Adult Learning*), HISA (*Heritage Interpretation for Senior Audiences*), IOEH (*Interpreting Our European Heritage*), HeriQ (*Quality in Heritage Interpretation*)

Title of the guided tour

Date

GUIDED TOUR OUTLINE

Fill in each box, using the explanatory text as a guide.

Use the space needed, but try to limit to max 2-3 pages.

Title:

What is the title of your guided tour?

A short and snappy title will catch the attention of your visitors!

Theme:

What is the theme of your guided walk?

Objectives

What should your visitors remember after the guided tour?

- After following my tour, my visitors will know.....
- After following my tour, my visitors will feel.....
- After following my tour, my visitors will do.....

1. Preparation

- Check that the route is in order.....
- Check that the following hands-on exhibit work fine.....
- Materials to be gathered for the hands on experience during the visit.....
- Materials to be placed along the route.....
- Specify any other material needed for the guided tour and where it can be found / it is stored..... (specify where all materials should be placed and when should be used)

2. Staging

Illustrate how you structured the welcome activity and specify where it will take place.

What principles of best practice are you going to apply at the beginning of your walk?

3. Engagement

Illustrate how you plan to capture the interest of your audience and what unexpected or nor well known facts you plan to use to engage your group.

4. Structure of the guided tour

Please illustrate the structure of the main guided tour, the steps and content you are delivering, providing the necessary detail on

- route planned*
- storyline*
- objects/exhibit/activities you plan to use and content attached to them*

5. Conclusions

How are you going to reinforce the theme and recap your tour?

How are you assessing if your audience attitude changed towards your theme?

6. Health and safety

How are you going to make sure your participant's physical needs are met and they are safe throughout the tour?

What H&S equipment do you need for your tour and where is it stored/available?

Do you envisage any potential risks along your route?

What precautions do you recommend?

7. Tidying up and restocking materials

Provide details on what materials need to be placed back in the storerooms and where. Specify if any consumables that need to be restocked, where you should buy/source them, how much you should ordinarily store and at what minimum level you should restock them.