



1.2. Condizioni della biodiversità

1.2.1. Vegetazione erbacea, arbustiva e arborea

Il rilievo della diversità della vegetazione erbacea

Sampling of ground vegetation diversity

Roberto Canullo, Marco Cervellini, Giandiego Campetella, Stefano Chelli

Corresponding author: Prof. Roberto Canullo roberto.canullo@unicam.it

Università degli Studi di Camerino – UNICAM

**Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria,
S.O. Biodiversità Vegetale e Gestione degli Ecosistemi**

**Centro Interuniversitario per la Biodiversità Vegetale Big Data
PLANT DATA - Alma Mater Studiorum**

A - INSTALLAZIONE/ATTREZZATURA DELLE AREE

Le indicazioni del presente manuale riguardano i rilevamenti in campo della componente vegetale dei sistemi forestali nel 2023 e 2024. La base internazionalmente riconosciuta risiede nelle raccomandazioni tecniche dell'Expert Panel on Biodiversity and Ground Vegetation del Programma di Cooperazione Internazionale per la Valutazione e il Monitoraggio degli Effetti dell'Inquinamento Atmosferico sulle Foreste (EUN\UN\ECOE CLRTAP - ICP Forests) ed i relativi Manuali che riguardano disegno sperimentale, standard comuni, variabili, metodi, tecniche e gestione dati, includendo le linee-guida per l'intercalibrazione degli operatori (Canullo et al, 2020; Canullo et al 2005).

Nell'ambito dei progetti di monitoraggio CONECOFOR legati a queste tematiche, il coordinamento UNICAM è responsabile delle attività relative alla stima della biodiversità vegetale negli ecosistemi forestali, dall'inizio della loro introduzione in ICP Forests (cf. Canullo et al 2012).

Considerare interamente la componente vegetale significa completare il valore del Criterio 4 per la Gestione Forestale Sostenibile (mantenimento, conservazione e adeguato miglioramento della diversità biologica negli ecosistemi forestali, in genere ridotto al solo popolamento arboreo) sia come contributo alla valutazione dello stato e del dinamismo dei sistemi forestali, sia come fattore di risposta alle variazioni che li interessano (Canullo et al 2013). Le informazioni relative alla diversità vegetale contribuiscono a rispondere alla richiesta istituzionale di rapporti tecnico-scientifici (Direttiva NEC, Natura 2000, ICP Forests e ICP collegati), alle relazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse forestali, anche a carattere amministrativo e locale, ecc.

La programmazione dei rilevamenti 2023-2024 si radica nell'attuazione da parte del nostro Paese (D.Lgs. 81/2018) della Direttiva UE 2016/2284, che riguarda la riduzione delle emissioni nazionali degli inquinanti atmosferici (National Emission Ceiling: NEC). La direttiva prevede che gli Stati membri provvedano al "monitoraggio degli impatti negativi dell'inquinamento atmosferico sugli ecosistemi" in base a una rete di siti di monitoraggio apposita e utilizzando indicatori associati.

Per contribuire all'adempimento di questi impegni, un decreto del Ministro dell'Ambiente (319/2018) disciplina e istituisce la rete di monitoraggio "Rete NEC Italia" (4 siti lacustri ICP Waters e 6 siti terrestri ICP Forests) coordinata e gestita dal CUFA (Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari Carabinieri) che apporta l'esperienza quasi quarantennale della Rete CONECOFOR. Si specificano anche gli indicatori per la biodiversità vegetale, raccolti a frequenza annuale: "densità specie (presenza, abbondanza), indicatori ecologici, specie aliene, ecc." (Papitto et al 2021).

Con il progetto LIFE20 GIE/IT/000091 "new MONitoring system to Detect the Effects of Reduced pollutants emissions resulting from NEC Directive adoption - MODERn(NEC)" il CUFA e i Partner, secondo le specifiche competenze, intendono rendere la Rete più efficiente in termini di siti ed indicatori.

Il presente manuale risponde agli scopi del progetto per i nuovi indicatori selezionati e definiti dall'Azione B2, da introdurre e testare in campo con l'Azione B3.

Per quanto riguarda la componente vegetale, si considera in partenza la "densità specifica locale" dell'intera fitocenosi forestale, in quanto aspetto rilevante, relativamente semplice, comparabile, idoneo a valutare la diversità a diverse scale e nel tempo, e stimare la ricchezza specifica. Un disegno sperimentale standardizzato permette una corretta analisi della diversità e dello stato dinamico del sistema.

Questo Manuale è concepito per raccogliere dati relativi agli aspetti essenziali della diversità a livello specifico (cfr. Magurran e McGill 2010; Ferretti et al 2006):

- organismi vegetali (riassunti nel concetto taxa) espressi in valore assoluto (ricchezza) e valore relativo (densità per unità di superficie);
- abbondanza relativa (tipicamente copertura, o anche frequenza).

L'indicatore Functional groups (rif. Tichý et al 2023) si calcherà su queste basi.

Il Manuale disciplina anche la raccolta dati nel sottobosco per altri indicatori:

- Compositional Diversity: Presenza/Assenza di taxa vascolari, a scala fine;
- Specific Leaf Area: Relazione tra superficie fogliare e massa fogliare secca.

Al Manuale sono infine allegate semplici linee guida per una rapida acquisizione di immagini (ALLEGATO I).

Il Progetto MODERn(NEC), dopo la selezione di siti ed indicatori, per la componente vegetale prevede due campagne di rilevamento 2023-2024 da svolgere in 10 siti forestali (internamente ed esternamente alla recinzione, ove presente¹) in corrispondenza delle seguenti aree permanenti di monitoraggio (APM) della rete di Livello II CONECOFOR - ICP Forests:

01ABR1	Selva Piana (AQ)
03CAL1	Piano Limina (RC)
05EMI1	Carrega (PR)
09LAZ1	Monte Rufeno (VT)
12PIE1	Val Sessera (BI)
14SAR1	Marganai (CI)
20VEN1	Pian di Cansiglio (BL)
25TOS2	Cala Violina (GR)
27BOL1	Passo del Renon (BZ)
31VEN2	Bosco Fontana (MN).

Il presente manuale di campo riguarda esclusivamente la diversità vegetale terricola (su suolo minerale) e comprende tutte le fasi di lavoro fino alla consegna di materiali e dati.

NOTE E RACCOMANDAZIONI GENERALI

L'adozione del presente manuale di campo è vincolante per i rilevatori e gli operatori a vario titolo contrattualizzati: definisce le modalità di esecuzione di quanto previsto dai rapporti contrattuali ed è riferimento incontrovertibile per il collaudo delle procedure e l'applicazione di eventuali penali.

Sui dati è fatto obbligo di mantenere la massima riservatezza nei confronti di qualsiasi soggetto, anche a titolo scientifico o divulgativo. Eventuali richieste di utilizzo dei dati, preventivamente documentate al Coordinamento UNICAM e da esso valutate, devono essere autorizzate dal CUFA (Ufficio studi e ricerche).

¹ Nel caso di plot recintati, il Manuale ICP Forests prevede di replicare i rilevamenti nella circostante area *buffer* non recintata (Canullo et al 2020).

In questo manuale, i casi particolari descritti nei vari paragrafi, oltre a interpretare in modo perentorio il caso in sé, devono essere considerati per i criteri che definiscono o suggeriscono.

Qualsiasi altro caso analogo che si presentasse dovrà dunque essere interpretato dai rilevatori utilizzando i criteri già presenti nel manuale. Per l'applicazione di tali criteri, si usa il concetto di "evidenza"; solo i casi di difficile evidenza sono stati codificati per convenzione nel manuale.

INDICAZIONI OPERATIVE GENERALI

La responsabilità professionale dei rilevatori è decisiva per le scelte che si opereranno nella squadra, nel rispetto del protocollo, delle indicazioni e delle tempistiche (determinate dall'"esaustività" dell'esplorazione e dall'efficienza nella giornata lavorativa).

In particolare, si deve ricordare che:

si opera a scala di sottobosco, ripetendo osservazioni sul medesimo oggetto piuttosto fragile;

accuratezza ("corrispondenza" al vero) e precisione ("convergenza" delle stime) sono essenziali al rilevamento ed oggetto del processo di qualità;

la correttezza delle operazioni determina la validazione dei dati a chiusura del contratto, e contribuisce alla comparabilità delle serie storiche.

Avvertenze per la riduzione degli impatti

Le APM sono oggetto di operazioni continue ad opera di diversi gruppi di ricerca ed operatori CONECOFOR, con sistemi di raccolta dati o punti di prelievo non sempre evidenti. Si raccomanda la massima (reciproca) attenzione verso il lavoro altrui, scambiando informazioni su qualsiasi attività interna attraverso i responsabili locali CUFA indicati dal Coordinamento UNICAM.

Si raccomanda di contenere il proprio impatto (es.: non spostare piante fuori dai limiti posizionando i nastri o esplorando l'area precocemente).

Si abbia la massima cautela in tutte le operazioni di rilevamento, riducendo imperizie e distrazioni (pianificare, semplificare, rendere più naturale possibile ogni azione). Di tutto ciò si è tenuto conto anche nel valutare i tempi di realizzazione: la fretta è nemica della precisione e della riduzione del disturbo.

Ringraziamenti

Ai responsabili CUFA e al personale coinvolto nella gestione delle aree di monitoraggio (APM CONECOFOR - Siti NEC Italia) per la collaborazione e il supporto ai rilevatori prima e durante le campagne di rilevamento della diversità vegetale.

Senza la disponibilità fattiva di queste persone, pur nel quadro strutturale dovuto per appartenenza all'Ente coordinatore, sarebbe difficilmente concepibile e portare a termine un lavoro così complesso e stimolante.

Ai rilevatori, professionisti esperti di volta in volta selezionati, ed ai collaboratori, studenti e ricercatori di UNICAM, fin dai primi tentativi nel 1986: lo stesso Manuale "vive" del loro contributo e coinvolgimento, non potendo ridurre questo tipo di studi in campo ad una mera esecuzione strumentale.

Ai colleghi dei Partner del progetto MODERn(NEC) per la condivisione operativa e degli obiettivi di lungo termine, allo staff tecnico-amministrativo del Progetto e di UNICAM per il supporto attivo.

Al personale del Reparto Carabinieri Biodiversità Follonica, della Riserva Naturale Statale "Marsiliana", alla squadra toscana di monitoraggio CONECOFOR, così come agli studenti UNICAM e PCTO IIS "Galilei" (Jesi): supporto indispensabile e stimolo prezioso, dal corso di addestramento e intercalibrazione e in diverse fasi del lavoro.

A Maria-Cristina Allegrini, nel decimo anno dalla scomparsa, grati di averla avuta amica e collaboratrice in questa lunga strada.

Sono stati definiti alcuni accorgimenti:

- nell'APM non verrà effettuata alcuna raccolta di campioni di piante: si dovranno ricercare i campioni fuori dal sistema recintato e della zona buffer esterna, e/o si realizzeranno fotografie adeguate e opportune descrizioni;
- nell'APM potranno essere prelevati, solo in estrema necessità, ridottissimi campioni di muschi o licheni (alcuni cauloidi, mai l'intero cuscinetto; nel caso si rinvenivano soltanto singole presenze si procede come al punto 1);
- l'accesso al sistema di SU seguirà le vie più agevoli (ad es.: in quota, evitando intrichi o scarpate, diversificando i percorsi specialmente nelle aree piane, ecc.) salvo indicazioni specifiche; si consideri che la sequenza di rilevamento del piano di lavoro è concepita per minimizzare il disturbo;
- non si effettueranno rilevamenti dopo intense precipitazioni, attendendo un numero di giorni sufficiente al ripristino delle condizioni normali, in accordo col personale di riferimento CUFA che è stato comunicato;
- i rilevatori, prima di entrare nell'APM, si accerteranno di non veicolare propaguli (su calzature e indumenti).

SCHEMA OPERATIVO

Le attività a carico di ciascuna squadra di rilevamento consistono nelle seguenti azioni tassative e vincolanti per il rapporto a vario titolo contrattuale:

- STUDIO E APPLICAZIONE DEL MANUALE DI CAMPO
- CONTATTI CON I RIFERIMENTI CUFA FORNITI (IN ANTICIPO: informazioni stato fenologico, condizioni dell'APM, definizione periodo rilevamento, ecc.)
- PREPARAZIONE DEI MATERIALI NECESSARI
- COMUNICAZIONE INIZIO LAVORI DI CAMPO AL COORDINAMENTO UNICAM
- INIZIO LAVORI NELLA APM SECONDO I PROTOCOLLI DESCRITTI PER TUTTE LE FASI
- COMUNICAZIONE FINE LAVORI DI CAMPO AL COORDINAMENTO UNICAM
- INFORMATIZZAZIONE DATI, PDF SCHEDE DI CAMPO, RELAZIONE FINALE FIRMATA
- TRASFERIMENTO DATI (online o postale, secondo INDICAZIONI DEL MANUALE e in ACCORDO CON IL COORDINAMENTO UNICAM)
- SPEDIZIONE CAMPIONI, DOCUMENTAZIONE E MATERIALI RICHIESTI

PERIODO DI RILEVAMENTO

Deve corrispondere all'intervallo di massimo vegetativo in termini di ricoprimento generale e di probabilità di trovare il maggior numero di specie (verificare anche con i responsabili CUFA dell'area, che vanno comunque contattati per concordare i tempi di rilevamento).

ASSEGNAZIONE DEI TAXA (determinazione delle specie)

Le specie vascolari vanno riportate esclusivamente secondo la Flora d'Italia di Pignatti (1982)².

² Flore locali, *checklist*, o monografie si possono naturalmente usare in campo quando necessario. Il caso deve essere riportato tassativamente per le specie "interessate" nella Relazione finale con riferimento eventuale alle annotazioni delle schede. Il binomio dovrà comunque essere riportato nelle schede secondo Pignatti 1982. Eventuali problematiche, sottospecie o altro, possono\devono essere specificate nelle annotazioni.

Briofite e Licheni vanno riportati secondo le considerazioni e i riferimenti forniti in ALLEGATO III.

Si deve porre particolare attenzione al riconoscimento delle specie in stato fenologico precoce o tardivo e alle plantule (vedi riferimento in ALLEGATO III).

Si ammette solo il livello Genere e specie.

L'identificazione di ciascuna entità tassonomica deve giungere almeno al livello di Genere (riportando per la specie l'abbreviazione "sp.").

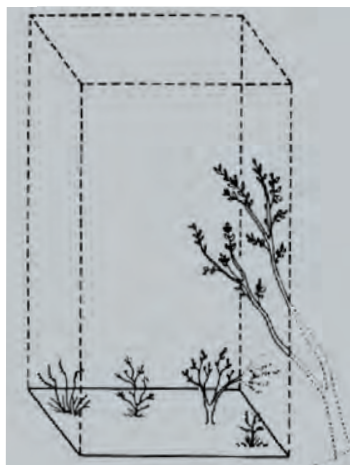
In caso contrario i dati dovranno essere registrati esclusivamente nello spazio delle annotazioni (es.: graminoide, con ricoprimento, riferimento a foto, ecc.) ed in seguito riportati nella Relazione Finale, identificando almeno la Famiglia, e con l'impegno a determinare la specie al più presto.

NB - Tali annotazioni potranno essere riportate, al momento della compilazione del file Excel (CopS, vedi sezione 5.1.2a), soltanto in righe che abbiano almeno il livello di Genere associato all'entità tassonomica.

La stessa condizione vale per le specie registrate con attribuzione provvisoria presenti nella medesima APM e, ancor più, presenti nella stessa SU³.

Documentazione e campioni ed essiccata dovranno essere inviati al coordinamento UNICAM (sezione 5.2.1) corredati della codifica provvisoria usata nelle schede di campo, data, Sito/APM, SU, nomi dei rilevatori. Eventuali immagini di supporto andranno fornite come indicato nel Cap. 5).

STIMA DEL RICOPRIMENTO E ABBONDANZA SPECIFICA



Le coperture di cui si richiede la valutazione vanno intese come proiezione al suolo di tutte le parti vive (funzionali) degli organismi, all'interno del volume definito dalla superficie dell'area di rilevamento e dall'altezza specificata.

ESECUZIONE DEL RILEVAMENTO

Si svolgerà all'interno ed all'esterno dell'APM seguendo il sistema sperimentale UNICAM, installato dal personale CUFA locale (ALLEGATO II).

Superficie e volume che definisce il rilevamento delle parti funzionali delle piante.

³ Specie dubbie, attribuzioni provvisorie a gruppi, specie affini devono risultare distinte e ben evidenziate; si riporteranno nelle schede le consuete notazioni (sp., aggr., spp, cfr., s.l., s.s., ecc.); l'identificazione corretta sarà inviata al più presto al coordinamento UNICAM supportata da letteratura, campioni o foto. Se resta aperta la possibilità che più entità provvisorie, coesistenti nella stessa SU, possano confluire in una unica entità, è necessario riportare nelle annotazioni anche la loro copertura complessiva, per poter integrare il rilevamento una volta chiarita l'attribuzione. Es.: *Carex digitata* e *Carex* cfr. *digitata* risulteranno distinte fino all'identificazione definitiva e nelle annotazioni si riporterà la copertura complessiva *Carex digitata* + *C. cfr. digitata*; *Carex* sp.1 e *Carex* sp.2 rilevate nella stessa APM si distingueranno forzatamente usando "cfr." o altro (es.: *Carex* cfr. *leporina*, *C. fusca* p.p. Autore; e così via). La relazione finale è il momento adeguato per approfondire.

La coppia di rilevatori deve operare contestualmente in ogni SU, facendo attenzione alla corretta sequenza sul campo, come numerate in ALLEGATO II. Durante il rilevamento (alternandosi) uno dei due componenti della squadra “chiamerà” la sequenza corretta di operazioni e dati da rilevare per ogni SU, evitando ogni inutile calpestio.

La registrazione delle variabili e delle osservazioni deve essere riportata esclusivamente sulle schede⁴ (incluse nel manuale in 1.2.7, 1.3.7, 2.2.4) con matita a punta morbida. Seguire tassativamente l'ordine dato dal piano di lavoro in seguito dettagliato.

Si ricorda che, al termine del rilevamento di una SU, i rilevatori esploreranno sistematicamente l'area alla ricerca di ulteriori nuove specie (in modo completo per tutti gli strati) assegnando al momento gli attributi di abbondanza nello strato di appartenenza.

MATERIALI E STRUMENTAZIONE

Ciascuna squadra di rilevatori dovrà munirsi degli strumenti necessari alla corretta esecuzione del lavoro in campo per tutte le sue fasi:

- Manuale di campo (con mappe APM e schede di rilevamento in campo!).
- Documentazione e strumenti per riconoscimento specie (lenti).
- Matita a punta morbida da HB a B2, temperamatite (evitare la gomma).
- Pennarelli indelebili waterproof.
- Rotoli di nastro plastico segnaletico o altro materiale idoneo alla “materializzazione” delle SU (>40m lineari).
- Una rotella metrica da 100m (o due da 50 m).
- Metro di legno pieghevole da 2m, a scatto (giunzioni con rivetti incassati).
- Bastoncini (tipo per spiedini).
- Riferimenti o strumenti per stabilire la soglia di altezza a 5m.
- Apparecchio fotografico digitale (camera, smartphone).
- Sacchetti di plastica, buste di carta e materiali per raccogliere esemplari da identificare (esternamente alle aree di studio!).
- Binocolo, bussola, lente da campo.
- Forbici, carta assorbente, spruzzatore acqua, buste da frigo grandi.
- Borsa termica e panetti refrigeranti.
- Scanner e fogli di plastica trasparente (entrambi per formato A4).

⁴ Compilare correttamente l'intestazione della scheda di rilevamento: ID del Plot (nnABCn, es. 01ABR1); data (gg/mm/aa); nome dei Rilevatori; recinzione (interno o esterno); stagione (EST); esposizione predominante (combinazioni di massimo tre sigle, es.: NNE, O, SE, ecc.); inclinazione (precisione 5°); barrare il numero della SU che si sta rilevando (ALLEGATO II).

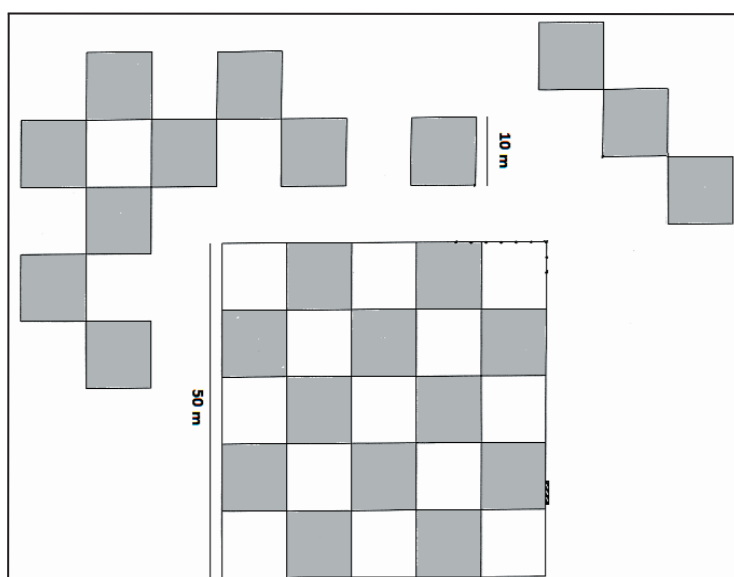
Usare matite a punta morbida: (HB) B-2B. Apportare correzioni inserendo o cancellando con un tratto e mai usando la gomma o annerendo: si devono vedere i ripensamenti (non si fa la conta degli errori da imputare!).

B - OPERAZIONI DI CAMPIONAMENTO/MISURA/VALUTAZIONE

1. Specie e Copertura vegetale 10m x 10m (complessiva e specifica stratificata)

Il disegno sperimentale per il rilevamento della diversità vegetale a scala di fitocenosi comprende osservazioni in unità di campionamento relativamente estese (d'ora in avanti SU - Sampling Unit) con accuratezza media nella stima dell'abbondanza (copertura) e censimento della maggior parte delle specie.

I rilevamenti saranno effettuati utilizzando l'infrastruttura preinstallata con disegno di campionamento sistematico, su un reticolo di quadrati fissi (SU) da 100m² ciascuno pari a 12 SU di 10m x 10m all'interno, e 12 SU di 10m x 10m all'esterno di ogni area recintata (Plot 50m x 50m) distribuite variamente nell'area di rispetto (buffer).



Schema esemplificativo dei sistemi di campionamento interno alla recinzione ed esterno (nella cintura buffer). Le SU oggetto di rilevamento sono ombreggiate.

I rilevamenti da condurre in ciascuna SU comprendono: la redazione di una lista delle entità vegetali terricole presenti, la stima dell'abbondanza totale (copertura complessiva e stratificata fino a suolo nudo e lettiera) e relativa (copertura delle singole specie per ciascuno strato), una stima dello sviluppo verticale dei diversi strati.

Le mappe per ciascuno dei siti NEC Italia sono riportate in ALLEGATO II.

1.1. Variabili oggetto di rilevamento

La tabella seguente elenca le variabili per ciascuna delle quali il presente Manuale di Campo specifica definizioni, metodi, tecniche di rilevamento, misurazione o stima, con le relative procedure, per rappresentare gli aspetti della diversità vegetale a livello della fitocenosi.

Sampling Unit (SU)	Variabile (unità di misura o codici)	12SU interne (IN)/12SU esterne (OUT) alla recinzione	
100m-2	Copertura complessiva: superficie di proiezione al suolo, ricoprimento percentuale rispetto alla SU (%)	IN & OUT	
	Altezza media strato arboreo: stima visiva nella SU (m)	IN & OUT	
	Copertura dello strato arboreo: superficie di proiezione al suolo, ricoprimento percentuale rispetto alla SU (%)	IN & OUT	
	Altezza media strato arbustivo: stima visiva nella SU (m)	IN & OUT	
	Copertura dello strato arbustivo: superficie di proiezione al suolo, ricoprimento percentuale rispetto alla SU (%)	IN & OUT	
	Altezza media strato erbaceo: stima visiva nella SU (m)	IN & OUT	
	Copertura dello strato erbaceo: superficie di proiezione al suolo, ricoprimento percentuale rispetto alla SU (%)	IN & OUT	
	Copertura dello strato muscinale: superficie di proiezione al suolo, ricoprimento percentuale rispetto alla SU (%)	IN & OUT	
	10mx10 m	Copertura del suolo nudo: superficie di proiezione al suolo, ricoprimento percentuale rispetto alla SU (%)	IN & OUT
		Copertura della lettiera: superficie di proiezione al suolo, ricoprimento percentuale rispetto alla SU (%)	IN & OUT
		Presenza delle specie vascolari, briofitiche, licheniche terricole su suolo minerale: identità tassonomica, binomio linneano	IN & OUT
		Strato verticale di appartenenza di ciascuna specie (codice, 1-4)	IN & OUT
		Copertura specifica per strato: superficie di proiezione al suolo rispetto all'area della SU (scala Braun-Blanquet: r, +, 1, 2, 3, 4, 5)	IN & OUT
	Documentazione fotografica: protocollo rapido aggiuntivo per acquisizione immagini standard	IN	

NB: I casi particolari descritti nei vari paragrafi devono essere interpretati sia in modo formale perentorio per il caso in sé, sia per i criteri che introducono.

Qualsiasi altro caso particolare che si presentasse dovrà essere interpretato dai rilevatori utilizzando i criteri già presenti nel manuale, o in analogia.

Per l'applicazione dei criteri, vale il concetto di "evidenza": solo in mancanza di evidenze possibili, alcuni casi nel manuale sono stati codificati per convenzione.

1.2. Rilevamenti sistema esterno ai Plot recintati

ATTENZIONE: si parte dalle SU nel sistema esterno (ALLEGATO II)

1.2.1. Oggetto del campionamento e entità biologiche

Gli organismi oggetto di osservazione sono specie vascolari, briofitiche e licheniche terricole (che vegetano su suolo minerale, plantule incluse).

Le piante su rocce, legno morto, ceppaie, piedi d'albero, radici superficiali, ecc. sono da rilevare solo nel caso in cui crescano su uno strato di humus\suolo (altrimenti si includerebbero erroneamente organismi propri di altro substrato, come quelli epilitici o epifitici).

Si registreranno tutte le strutture vive che insistono nella SU, anche se radicate all'esterno.

Per quanto riguarda la determinazione tassonomica (che sarà riportata secondo Pignatti, 1982) si RIMANDA alle indicazioni riportate nel precedente paragrafo) ASSEGNAZIONE DEI TAXA.

Si ricordi che, anche ove non sia possibile andare oltre il Genere, la distinzione delle singole specie deve essere comunque garantita mediante attribuzioni e notazioni provvisorie. Qualora grazie ai campioni o alle immagini, tali specie provvisorie fossero risolte al punto cui si può arrivare, la determinazione è riportata nella scheda di campo, cancellando con un tratto la precedente denominazione provvisoria.

NB: Nei casi in cui l'identificazione non fosse possibile, anche esplorando i dintorni, la pianta sarà rilevata con una notazione convenzionale, almeno al Genere, riportando il caso anche nelle annotazioni; va riportato solo nelle annotazioni il caso di un organismo di cui non si determinasse neppure il Genere. In ogni caso avendo cura di far pervenire tutta la documentazione e gli eventuali campioni al coordinamento UNICAM (cfr. riferimenti, sezione 5.2.1).

Oggetto di osservazione sono anche il ricoprimento della vegetazione complessivo e dei diversi strati verticali (con valutazione dell'altezza media), oltre a lettiera e suolo nudo.

Per ciascuna specie è stimata visivamente anche la copertura specifica relativa, indicando ogni volta lo strato cui appartiene.

1.2.2. Sequenza e procedure di rilevamento

Il sistema esterno al Plot recintato è posizionato in uno o più settori dell'area di rispetto (o buffer), il più possibile omogenei all'APM nel suo complesso; l'individuazione e la numerazione delle 12 SU esterne è riferita agli schemi adottati dal 1999 (ALLEGATO II) e delimitata da paletti ai vertici.

I rilevatori effettueranno tutte le operazioni contestualmente in coppia, in modo da garantire una interpretazione condivisa, seguendo il protocollo.

Per evitare il calpestio, inizialmente un membro della squadra, alternandosi all'altro, rimarrà all'esterno della SU e "chiamerà" la sequenza corretta delle operazioni e delle variabili da rilevare, controllando il processo e registrando valori e osservazioni nella scheda di campo inclusa a fine capitolo.

In caso di pendenza, è decisamente opportuno iniziare i rilevamenti a partire dalle SU poste a

valle, risalendo l'APM, e ponendo estrema attenzione alla corretta numerazione delle SU (vedi ALLEGATO II).

Il lavoro si svolgerà, dopo aver materializzato il perimetro della SU con un nastro o altro materiale idoneo, nell'ordine e nei modi di seguito precisati.

1.2.3. Stima di copertura complessiva, lettiera e suolo nudo nel sistema di rilevamento esterno

Si inizia procedendo alla stima di queste coperture in percentuale (con risoluzione accettata all'unità) restando al centro della SU, registrando i dati nell'apposita sezione superiore della scheda.

1.2.3a) Ricoprimento complessivo della vegetazione

Si intende la percentuale di suolo ricoperto dalla proiezione di tutte le parti vive (funzionali: foglie, tronchi, rami, plantule) di tutta la vegetazione.

La copertura complessiva della vegetazione può essere = 100%.

1.2.3b) Ricoprimento di lettiera e suolo nudo

Queste categorie devono essere stimate come percentuale di suolo occupato da veri e propri "strati", e riportate nella scheda:

- la copertura della lettiera (effettiva superficie ricoperta dalla lettiera composta da foglie, fiori, frutti a terra e da legno morto inclusi tronchi, rami e ceppi) deve essere valutata anche quando si trova al di sotto di piante erbacee, arbusti o alberi;
- la copertura del suolo nudo si considera come l'effettiva superficie visibile di suolo minerale, detrito, pietre e roccia (include le eventuali radici superficiali degli alberi).

Per un minimo di verifica, si può assumere che:

- la lettiera non comprende il piede degli alberi; quindi, dovrà essere sempre <100%;
- nessuna somma di percentuali potrà essere assunta a priori = 100;
- la sommatoria della copertura complessiva con quelle di lettiera, muschi, suolo nudo sarà probabilmente > 100.

1.2.4. Stima dell'altezza media e della copertura dei singoli strati nel sistema di rilevamento esterno

Avvertimenti per la definizione e il rilevamento dei diversi strati.

Prestare massima attenzione agli standard che definiscono la stratificazione verticale del sistema, riassunti nella seguente tabella, con i relativi codici:

COD strato	descrizione	definizione
1	arboreo (legnose + liane e rampicanti di pertinenza)	$h > 5 \text{ m}$
2	arbustivo (legnose + liane e rampicanti di pertinenza)	$0,5 < h \leq 5 \text{ m}$
3	erbaceo (tutte le erbacee e felci; legnose solo $h \leq 0,5\text{m}$)	$h \leq 0,5 \text{ m}$
4	muscinale (briofite terricole e licheni terricoli)	su suolo minerale

NB: I polloni di una ceppaia possono risultare stratificati e, pertanto, un tronco dominante può ricadere nello strato arboreo, mentre alcuni polloni dominati potrebbero essere presenti nello strato arbustivo o erbaceo. Questi casi possono essere valutati utilizzando il criterio strutture dominanti e dominate: si valuta se la struttura dominata sia potenzialmente indipendente dalla struttura dominante (sopravvivrebbe alla morte di quest'ultima?); in tal caso ciascuna struttura si include nello strato pertinente.

NB: La copertura dei tronchi non va ripartita tra gli strati che attraversano ma attribuita allo strato dominante che viene registrato, la cui chioma porta con sé tronco, rami e polloni dipendenti (vedi sopra).

NB: Una rampicante contribuisce alla copertura degli strati che attraversa, inclusi rovi (*Rubus*) e rose (*Rosa*) o altri casi a comportamento analogo (*Hedera helix* al suolo si deve considerare nello strato erbaceo, anche se una sua derivazione fosse rampicante, e così per analogia. Le specie di *Ruscus*, rizomatose con ramet epigei a carattere erbaceo, si considerano come erbacee).

NB: Briofite e licheni su rocce o su tronchi in decomposizione vanno considerati solo se formano uno strato sopra il quale cresce qualche pianta superiore, segnalandolo in nota. In questo caso sia le crittogame che le vascolari andranno opportunamente rilevate.

1.2.4a) Stima di altezza media e copertura complessiva dello strato arboreo

Procedere alla stima della copertura in % (risoluzione all'unità) restando al centro della SU, evitando al massimo il calpestio.

Per copertura dello strato arboreo si intende la percentuale di suolo ricoperto dalla proiezione di tutte le parti vive (funzionali: foglie, tronchi, rami) degli individui di specie legnose che ricadono, secondo la chioma dominante, nello strato $h > 5$ m, con le rispettive liane e rampicanti.

Per altezza media si intende quella stimata visivamente per lo strato arboreo che possa rispecchiare la SU.

NB: La definizione del limite di 5m è molto rilevante, trattandosi della soglia di distinzione rispetto allo strato arbustivo; non sarà difficile, aiutandosi con strumenti o l'aiuto di misure note, avere dei riferimenti certi nelle SU.

1.2.4b) Stima di altezza media e copertura complessiva dello strato arbustivo

Procedere alla stima della copertura in % (risoluzione all'unità) restando al centro della SU, evitando al massimo il calpestio.

Per copertura dello strato arbustivo si intende la percentuale di suolo ricoperto dalla proiezione di tutte le parti vive (funzionali: foglie, tronchi e rami) delle specie legnose che ricadono, secondo la chioma dominante, nello strato arbustivo ($0,5 < h \leq 5$ m), con le rispettive liane e rampicanti.

Per altezza media, si intende quella stimata visivamente per lo strato arbustivo in tutta la SU.

NB: La definizione del limite di 5m è molto rilevante, trattandosi della soglia di distinzione rispetto allo strato arbustivo; non sarà difficile avere dei riferimenti certi aiutandosi con misure note (e/o strumenti adeguati).

1.2.4c) Stima di altezza media e copertura complessiva dello strato erbaceo

Procedere alla stima della copertura in % (con risoluzione all'unità) restando al centro della SU, evitando al massimo il calpestio.

Per copertura dello strato erbaceo si intende la percentuale di suolo ricoperto dalla proiezione di tutte le parti vive (funzionali: foglie, rami, plantule) degli individui di specie erbacee (incluse le felci) indipendentemente dalla loro altezza, aggiungendo le specie legnose che si trovino entro la soglia stabilita ($h \leq 0,5$ m).

Per altezza media si intende quella stimata visivamente per lo strato erbaceo in tutta la SU.

La copertura dello strato erbaceo, dovendosi escludere almeno il piede degli alberi, sarà sempre $<100\%$.

1.2.4d) Stima della copertura complessiva strato muscinale

Procedere alla stima della copertura in % restando al centro della SU, evitando al massimo il calpestio.

Per copertura dello strato muscinale si intende la percentuale di suolo ricoperto dalla proiezione di tutte le parti funzionali, isolate o a cuscinetto, anche se disidratate.

Nello strato muscinale può essere frequente il caso di copertura $<1\%$; in questo caso si può riportare il valore a un decimale (0,1; 0,7; ecc.).

1.2.5. Stima della copertura delle specie per ciascuno strato nel sistema di rilevamento esterno

1.2.5a) Riconoscimento e identificazione delle specie

Per ciascuno strato, separatamente e progressivamente (restando al centro della SU) si compila l'inventario delle specie presenti (compresi briofite e licheni terricoli) premettendo il codice dello strato di appartenenza (Tab. 1).

L'assegnazione dei taxa deve seguire la Flora d'Italia di Pignatti (1982).

La determinazione deve arrivare almeno al Genere⁵. Se necessario si può documentare il caso o raccogliere un esemplare (mai nella SU o nella APM, vedi le iniziali "Avvertenze per la riduzione degli impatti"). L'identificazione anche provvisoria è di importanza assoluta per specie diverse dello stesso Genere che debbono essere sempre distinte, anche adottando denominazioni temporanee.

1.2.5b) Copertura specifica

Dopo la lista delle specie, per ogni strato progressivamente (restando al centro della SU) si attribuisce la copertura specifica per strato.

Lo strato di appartenenza sarà determinato con i principi del paragrafo precedente (Tabella 1).

La stima visuale della copertura, cioè la percentuale di suolo ricoperto dalla proiezione di tutte le parti vive della specie (funzionali: foglie, tronchi e rami, plantule), a seconda dello strato, si registra mediante i codici della scala Braun-Blanquet, considerando esclusivamente le coperture:

- r = rara
- + = $>0 <1\%$

⁵ Si rimanda alle indicazioni riportate nel paragrafo **D) Assegnazione dei Taxa**.

- 1 = $\geq 1 < 5\%$
- 2 = $\geq 5 < 25\%$
- 3 = $\geq 25 < 50\%$
- 4 = $\geq 50 < 75\%$
- 5 = $\geq 75 \leq 100\%$.

NB: Nell'attribuire i codici "r" e "+" si specifica che la conversione convenzionale che sarà adottata equivale rispettivamente a 0,01% e 0,5%. Sarà anche semplice definire la superficie reale che corrisponde alle soglie basse, come l'1%.

NB: Piante vascolari, muschi, licheni su tronchi in decomposizione vanno considerati solo se formano uno strato sopra il quale cresce qualche pianta superiore: si considera il substrato come fosse suolo e le specie crittogamiche come del tutto terricole (riportando in nota il caso).

1.2.5c) Conclusione del rilevamento della SU

Per concludere il rilevamento, si deve esplorare sistematicamente a pettine, la SU rilevata alla ricerca di ulteriori nuove specie (in modo completo per tutti gli strati), senza passare più volte nelle stesse zone ed attribuendo sul momento sia il codice dello strato che la copertura specifica.

Per un generico orientamento si possono sommare gli estremi delle classi di copertura delle specie in uno strato, confrontandoli con la copertura percentuale attribuita precedentemente all'intero strato.

ATTENZIONE dopo questa azione quando si rileverà il sistema interno, sarà richiesto di effettuare una foto, come indicato nel capitolo corrispondente 1.3.

1.2.6. Elenco delle specie aggiuntive nel sistema di rilevamento esterno

Al termine dei rilevamenti delle SU esterne, entro il/i settore/i in cui sono installate all'esterno del Plot recintato, si deve esplorare attentamente una superficie comparabile a ciascuna SU rilevata, in un intorno di 10 m, a seconda della distribuzione del sistema di rilevamento (evitando la fascia compresa tra le SU campionate e la recinzione del Plot: cfr. le mappe in ALLEGATO II).

Questa esplorazione è finalizzata a redigere una lista aggiuntiva di specie (fanerogamiche e crittogamiche, indipendentemente dagli strati) ulteriori rispetto alle liste dei rilevamenti.

Tale lista sarà utile riferimento nell'ottica della valutazione della biodiversità vegetale complessiva e delle sue dinamiche.

La lista va poi riportata utilizzando il foglio del file .xls trasmesso dal Coordinamento UNICAM.

NB: Ricordarsi di rimuovere i nastri dal plot.

1.3. Rilevamento sistema interno ai Plot recintati

Si procede a rilevare il sistema interno alla recinzione con la stessa sequenza delle operazioni descritta nel precedente Capitolo 1.2.

Il sistema interno al Plot recintato è posizionato in modo sistematico, a scacchiera; il reticolo 10m x 10m è identificato con dei pali ai vertici.⁶

L'individuazione e la numerazione delle 12 SU interne deve seguire quanto riportato nell'ALLEGATO II.

Il lavoro si svolgerà dopo aver "materializzato" il perimetro di ciascuna SU con nastro o altro materiale idoneo. I rilevatori devono effettuare tutte le operazioni in coppia per ciascuna SU, in modo da garantire una interpretazione condivisa, seguendo interamente il protocollo del capitolo precedente 1.2.

In caso di pendenza, è decisamente opportuno iniziare i rilevamenti a partire dalle SU poste a valle, risalendo l'APM, e ponendo estrema attenzione alla corretta numerazione delle SU (vedi ALLEGATO II).

ATTENZIONE! In ciascuna SU INTERNA, dopo la Conclusione del rilevamento come da 1.2.5c), si aggiungerà una rapida procedura fotografica da effettuare come nel seguente protocollo aggiunto:

1.3.5d) Acquisizione immagini del sottobosco.

Prima di passare alla successiva SU si effettua l'acquisizione di una (1) immagine, operando come segue (vedere i dettagli ed esempi in ALLEGATO I):

- impostare la propria camera in modalità "automatica";
- disabilitare il flash;
- posizionarsi all'interno della SU di fronte al vertice (indicato in ALLEGATO II) con il metro di legno a terra (si piega a 80 cm: lato corto lungo la destra);
- inquadrare a terra l'area definita dal lato superiore della SU, dalla base del palo al vertice destro, dal lato destro della SU, dalla punta dei propri scarponi;
- mantenere lo strumento ad 1,3 m di altezza;
- confermare l'inquadratura del punto;
- assicurare la messa a fuoco del centro inquadratura, come in automatico;
- scattare (una sola immagine) e nominarla con codice sito e numero della SU;
- caricare le immagini (insieme all'invio della documentazione definitiva) nella cartella Google Drive
- come da sezione 5.2.1).

ANALOGAMENTE a quanto effettuato per il sistema esterno al plot recintato, ma in modo più semplice, si concluderà il rilevamento con la ricerca delle specie aggiuntive nel plot interno, come segue:

1.3.6. Elenco delle specie aggiuntive nel sistema di rilevamento interno

Al termine dei rilevamenti, entro il Plot recintato, nelle 13 SU non rilevate precedentemente, si deve redigere una lista aggiuntiva di specie (fanerogamiche e crittogamiche, indipendentemente dagli strati), ulteriore rispetto alle liste ottenute dai rilevamenti nelle 12 SU.

⁶ I vertici possono coincidere con il posizionamento di alcuni raccoglitori per le acque meteoriche e la lettiera: prestare attenzione a non danneggiare.

2. Distribuzione delle combinazioni di specie vegetali - CD Transetto 10cmx10cm

Questo approccio si basa sul rilevamento a scala fine delle combinazioni specifiche reali e potenziali, adottato per consentire analisi e interpretazioni basate sulla teoria dell'informazione (radicata in Shannon-Weiner) secondo i modelli multivariati di Juhász-Nagy e Podani (1983). I cosiddetti JNP models rappresentano la complessità in modo semplice, con la scala spaziale locale che è parte integrante dell'interpretazione (Wildi et al. 2004, Tsakalos et al. 2022).

Il rilevamento prevede un transetto circolare per il solo sottobosco dell'APM recintata, con massima accuratezza e minimo disturbo.

L'aspetto determinante è il posizionamento del transetto, che deve perseguire l'obiettivo di attraversare l'eterogeneità spaziale dei descrittori richiesti. Proprio per avere una rappresentazione preliminare dell'intera APM, il transetto si opera successivamente ai rilevamenti di cui al Cap. 1.

2.1. Oggetto di osservazione

Si rileverà la presenza di organismi vegetali e altre caratteristiche lungo un transetto di piccole e contigue Sampling Units (SU) che attraversa le discontinuità del sottobosco nell'APM recintata in cui si lavorerà.

Oggetto di osservazione sono specie vegetali vascolari terricole (che crescono su suolo minerale-organico) muschi ed epatiche (briofite terricole) sempre considerati un gruppo unico (senza distinguere le specie); licheni terricoli sempre considerati gruppo unico (senza distinzione di specie). Piante vascolari, gruppo-briofite e gruppo-licheni su rocce, legno morto, ceppaie, piedi d'albero, radici superficiali, ecc. sono da rilevare solo nei casi in cui crescano su uno strato di humus/suolo (per non includere organismi epilitici o epifitici).

Si prenderanno in considerazione le strutture vive che insistono in ciascuna SU fino all'altezza di 1,30m. Si presti attenzione al riconoscimento delle specie in stato fenologico precoce o tardivo e alle plantule (ALLEGATO III).

L'assegnazione dei taxa (determinazione) si renderà con Genere e specie secondo la Flora di Pignatti (1982) e segue le indicazioni definite nel Cap. 1.

L'identificazione deve giungere almeno al Genere (riportando per la specie "sp." e garantendo sempre la distinzione delle singole entità mediante notazioni provvisorie). In caso contrario i dati si registreranno esclusivamente nelle annotazioni, rilevando la pianta con codifiche convenzionali, in accordo con il coordinamento UNICAM al fine di aggiornare la casistica (vedere Cap 1).

Sono oggetto di osservazione anche alcune caratteristiche o disturbi nella SU, solo nel caso abbiano una soglia del 50% della superficie. In particolare, si tratta di lettiera, rami, legno morto, buche o tane, suolo nudo, danni, e il caso di densa copertura di arbusti sovrastanti.

2.2. Disegno sperimentale

Il campionamento della distribuzione delle specie nella APM recintata si effettua lungo un transetto idealmente circolare di perimetro 100m, composto da 1000 SU quadrate e contigue di dimensione 10cmx10cm Ciascuna.

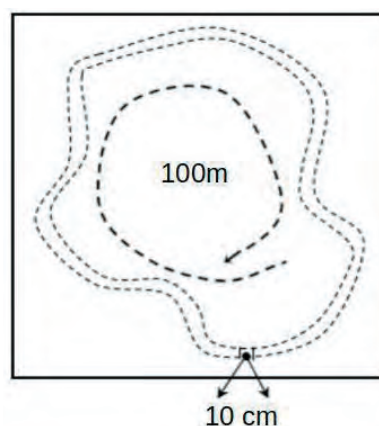
2.2.1. Installazione del transetto

Il posizionamento del transetto è determinante: dovrà essere messo a terra attraversando (con un grado di proporzionalità) i diversi aspetti di eterogeneità del sito e del sottobosco, incluse discontinuità topografiche, ricoprimento generale, chiarie, ecc.



Esempio di disposizione del transetto. La cordella traversa i diversi e prevalenti aspetti di eterogeneità: superfici coperte da raggruppamenti di specie vegetali, lettiera, legno morto, ecc. (Parco Nazionale Foreste Casentinesi, 2022).

La forma del transetto sarà dunque “tendenzialmente” circolare: non regolare, ad andamento ondulato, chiuso (Fig. 3).



Disposizione ipotetica di un transetto nella APM (trainsect Palmer e Van der Maarel, 1995)

Impiegando tutto il tempo necessario, si avrà cura di evitare il piede di alberi e ceppaie anche morte, rocce isolate o discontinuità locali di carattere eccezionale rispetto all’oggetto del rilevamento. In questi casi distanziare il transetto di almeno 40 cm dagli elementi sopra citati.

NB: Questi requisiti potranno localmente risultare in contrasto con le precedenti raccomandazioni circa la forma relativamente regolare: la priorità assoluta è “catturare” le eterogeneità (non le eccezioni) mantenendo la lunghezza prescritta (100m) e la disposizione chiusa tendenzialmente circolare.

Per configurare il transetto si userà una cordella metrica di 100m graduata su entrambe le facce (o due rotelle metriche da 50 m ciascuna) da posizionare al suolo in modo da raggiungere l’effettiva lunghezza connettendo le estremità e così formare direttamente il perimetro del transetto.

È assolutamente importante e determinante:

- installare l’intero transetto in una unica azione (NON usare una rotella spostandola di volta in volta!)
- fissare il nastro della rotella lungo l’intero percorso, incrociando bastoncini per evitare spostamenti della parte già posizionata (es.: come vincolo quando il nastro piega per una curva);
- evitare angoli disegnando anse anche lobate, senza avvicinare due volte lo stesso punto o “patch”;
- ricordare che si rileva sempre verso l’esterno del perimetro.

Con questi accorgimenti si potrà valutare la rappresentatività rispetto all’area, apportare eventuali aggiustamenti prima del rilevamento, mantenere stabile il transetto durante il lavoro, controllare eventuali dubbi, dimenticanze, salti di intervallo.

2.2.2. Rilevamento organismi e caratteristiche

2.2.2a) Variabili ed elementi di osservazione

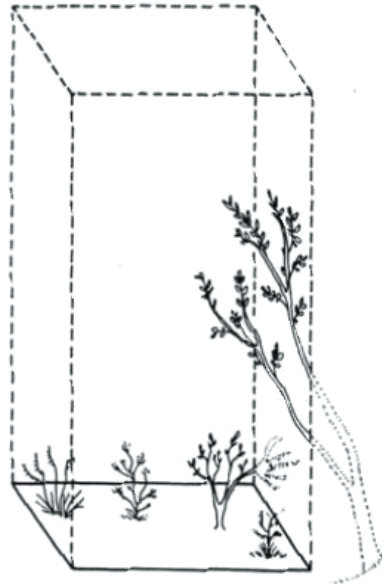
Il rilevamento riguarda le variabili (descritte più oltre) che ricadono funzionalmente nella superficie della SU 10cmx10cm fino all’altezza $\leq 1,30$ m:

variabili e osservazioni	unità di misura, precisione minima
Determinazione tassonomica specie vascolari	Pignatti 1982, Genere
Entità specifica (1)	Nome o Codice, p\ a (*)
Briofite (gruppo nel complesso)	Codice, p\ a (*)
Licheni (gruppo nel complesso)	Codice, p\ a (*)
Caratteri, disturbi: lettiera, suolo nudo, tane, ecc. (2)	Codice, p\ a (*)
Copertura arbustiva ("densa"; $h \leq 5$ m) (2)	Codice, p\ a (*)

(1) Radicanti, non radicanti, plantule; (2) categorie solo se $>50\%$ superficie SU;

(*) Presenza/assenza, risulterà come un elenco per ciascuna SU (cfr. codici in 2.2.3.).

Si prenderanno in considerazione, senza alcuna distinzione interna, le specie vascolari le cui strutture vive radicanti e non radicanti insistono sul transetto fino all’altezza di 1,30 m, le parti di piante anche provenienti dall’esterno della SU ma che sviluppano una copertura proiettata a terra entro la SU ed il suo volume verticale (criterio funzionale):



Superficie e volume in cui ricade il rilevamento delle parti funzionali delle piante

Il parallelepipedo (10cmx10cmx130cm) definisce il volume di rilevamento delle parti funzionali delle piante, include le porzioni che provengono dall'esterno ed esclude quelle che esercitano la funzione esternamente.

2.2.2b) Codifica delle variabili

Per rendere fluido il rilevamento, che in sé risulta semplice e ripetitivo, si ritiene essenziale riportare nella scheda di campo le specie con sigle o numeri e le altre voci secondo codici predefiniti (più avanti).

Dopo un primo rodaggio dovrebbe risultare naturale e conveniente utilizzare direttamente i codici nel registrare le osservazioni.

La legenda condivisa e univoca va riportata nell'apposito spazio iniziale delle schede (inserito alla fine del capitolo).⁷

2.2.3. Sequenza e procedure di rilevamento

La squadra, dopo aver configurato ed installato il transetto secondo le indicazioni in 2.2.1, deve effettuare i rilevamenti e le osservazioni in coppia lungo tutto il transetto per una interpretazione condivisa, pur alternandosi:

- un componente chiamerà la sequenza corretta di SU e le variabili da rilevare, controllando il processo e registrando sulla scheda valori e osservazioni;
- il secondo componente si occuperà della corretta sequenza delle SU e del rilevamento delle presenze, in modo condiviso a “doppia lettura”.

La squadra effettuerà tutte le operazioni secondo il seguente protocollo:

⁷ Compilare sempre correttamente OGNI PAGINA (a matita punta tenera) l'intestazione della scheda di rilevamento: Codice Plot, data (gg/mm/aaaa), rilevatori, ecc.

2.2.3a) Materializzazione delle SU

Ad ogni decimo centimetro della fettuccia si dovrà “proiettare” il quadrato 10cmx10cm da rilevare nella porzione precedente la linea graduata e sempre all'esterno del perimetro del transetto. Il rilevamento avverrà a partire dal quadrato costruito sul segmento da 10cm a 0cm, seguito da quello 20-10cm e così via, avanzando verso destra e rilevando il quadrato esterno a sinistra.



Materializzazione e rilevamento transetti (05EMII e Riserva naturale Marsiliana, 2016)

Utilizzare uno strumento idoneo (es.: metro di legno pieghevole da 2m, con giunzioni a rivetti incassati) facilita le operazioni: ciascuna SU sarà materializzata lungo il transetto, anche restando in piedi, ripiegando ad angolo un'estremità del metro che darà anche il riferimento per l'altezza di 1,30m. I casi dubbi di piante e caratteri (dentro\fuori) saranno semplici da dirimere.

2.2.3b) Presenza-assenza delle specie

La legenda codici delle specie vegetali sarà riportata nella prima delle schede di campo (inserite a fine capitolo); sulle pagine di rilevamento si riporterà il numero progressivo SU⁸ e, nella relativa riga, la presenza di specie, gruppi e altro (cfr. più oltre 2.2.3c) ed eventuali annotazioni a margine o nel verso della scheda. I codici saranno poi trasferiti in .xls col binomio Pignatti 1982, almeno a livello di Genere (cfr. Capp. 1; 2.1).

2.2.3c) Presenza di elementi aggiuntivi

La presenza di condizioni locali va distinta per categorie quali lettiera, suolo nudo, disturbi di vario tipo, e anche la presenza di densi arbusti ($h \leq 5m$) sopra il transetto ($h > 1,3m$: quelli al di sotto saranno rilevati in ciascuna SU).

Per convenzione, questi elementi o situazioni saranno registrati solo se interessano almeno il 50% della SU, adottando i seguenti codici standard (già inseriti in legenda nella prima scheda di campo):

W - Briofite, gruppo (muschi ed epatiche terricoli).

Y - Licheni, gruppo (terricoli di qualsiasi tipo).

⁸La numerazione delle SU non è preinserita: spesso si salta qualche SU o non risulta più chiara la sequenza rilevata e occorre tornare indietro, cancellare qualche riga, collegarla con connettori o simboli... Ogni correzione va fatta con un tratto e segni chiari, mai cancellando con gomma o perannerimento.

- L - Lettiera (insieme di foglie, frutti, detrito fine, ecc.).
- R - Rami e legno morto a terra.
- B - Buche, tane, arature di animali.
- N - Suolo nudo (incluse rocce, pietre, radici superficiali, ecc.).
- A - Arbusti soprastanti ($\geq 1,30m$).
- X - Altro (specificare con annotazioni).

NB: Controllare sempre copertura strato arbustivo sopra il transetto e sequenza corretta di SU lungo la fettuccia: sar  facile ricostruire errori o dimenticanze.

Note chiare e sintetiche a margine della scheda, meglio sulla riga corrispondente.

Si possono unire con una parentesi le SU contigue con specie e/o elementi che si ripetono riportando il relativo\i codice\i.

SU	SPECIE	SU	SPECIE
1	VR1, FR3, RV1	46	FR1
2	FR3, ED2	47	H1, H3
3	H3, ED1	48	H1, H2
4	VR3, BS2, CI1, BS2	49	
5	BS2	50	CE3
6	BS2, FR3, AC2	51	H3
7	FR1	52	H3, H1, H4
8	BS1, ...	53	H3, H1
9	BS2, CV1, FR1	54	H1, H2
10	CI1, FR1, BS2	55	H1, H2, H4
11	BS2, CI1	56	H3, H2, H1
12	BS2, BS1	57	H3, H1, H2
13	AC1, PR2	58	H2, H1, CI1, FL1
14	BS1, CI1, DG2	59	FL1, H2, H1, H3
15	BS2, FR1, CI1	60	H1, H3
16	BS2	61	H3, H1
17	FR1	62	H3, H1, H2
18	FR1, AC1	63	H1, H3, H2
19		64	FL1, H3, H1, H4
20	FR1	65	H1, H3, FL2
21	FR1, PA2	66	FR3, H3, H2
22	M	67	H3
23	ED1, M	68	H3, OH1
24	ED1, M	69	FR1, H3, H1
25	FR2, M	70	H3, H2
26	AC1, H2	71	H3, FR2
27	H1, CI1, AC2	72	R, H3, H1
28		73	FR1, H3
29	H1, FR2	74	H3, H1
30	N	75	H1, AA1, H3
31	FR1, FR1, FR3	76	FR3, H3, H1, PA1
32	H1	77	FR1
33		78	FR3, H3, H1
34	H1, FR4, H3, FR3	79	H3
35	H2, H3	80	CR2, H3, RV2, FR1
36	AC1, H1, H3	81	CR1, FR1
37	AC1, FR1 , FR3	82	FR1, H1




Esempio di scheda di campo delle campagne precedenti.

2.2.3d) Avvertenze per la riduzione degli impatti

Fatte salve le avvertenze riportate nei precedenti capitoli, si ricorda che NON saranno raccolti campioni da erbario entro le SU del transetto.

2.2.4. Scheda di campo per il transetto

Gli originali da stampare in numero adeguato (eccedente rispetto alle SU) sono in ALLEGATO IV.

 UNIVERSITA' DI CAMERINO School of Biosciences and Veterinary Medicine Plant Diversity and Ecosystems management UNIT		LIFE MODERn(NEC) Azione B3 Rilevamenti vegetazione e diversità vegetale Rete NEC ITALIA - Indicatori di biodiversità forestale			
COD Plot: _ _ _ _ _	recinzione: IN	ESTATE	esp:	incl (°):	→ 10x10cm ←
data rilevamento: \ \		rilevatori:			
LEGENDA specie e condizioni locali					
legenda gruppi e condizioni locali					
W – Briofite, gruppo (muschi ed epatiche terricoli) Y – Licheni, gruppo (terricoli di qualsiasi tipo) L – lettiera (insieme di foglie, frutti, detrito fine, ecc.) R – rami e legno morto a terra B – buche, tane, arature di animali N – suolo nudo (incluse rocce, pietre, radici superficiali, ecc.) A – arbusti soprastanti (≥1,30m) X – altro (specificare con annotazioni)					
legenda specie					

3. Area fogliare specifica SLA APM 50m x 50m

I caratteri funzionali delle piante (morfologici, fisiologici, fenologici; PFT plant functional traits) sono correlati alla loro forma e all'effetto sui processi ecosistemici. Sono indicativi di strategie ecologiche e potenzialmente predittivi di relazioni con elementi e processi ambientali, comprese alterazioni di processi biogeochimici e interazioni con l'atmosfera (Pérez-Harguindeguy et al. 2016).

Rispetto alle misurazioni più tradizionali di diversità, i PFT possono essere indicatori validi nel monitoraggio delle dinamiche generali dell'ecosistema e le risposte della comunità vegetale – svincolata dai limiti geografico-tassonomici – ai cambiamenti ambientali (Standish et al. 2014; Brudvig 2017).

Uno dei caratteri più utilizzati in ecologia vegetale è l'“Area fogliare specifica” (Specific Leaf Area, SLA: superficie di una foglia fresca in rapporto alla sua massa secca). È correlato alla concentrazione di azoto (N) fogliare (Pérez-Harguindeguy et al. 2016), relativamente semplice da misurare ed informativo delle funzionalità legate all'economia fogliare (efficienza fotosintetica, uso di acqua e nutrienti, longevità delle strutture fogliari). Bassi valori di SLA indicano un ridotto tasso di accrescimento e una strategia conservativa delle risorse, alti valori di SLA si associano a tassi relativamente elevati di crescita e una strategia acquisitiva delle risorse.

3.1. Oggetto di osservazione

Sono oggetto di osservazione le principali specie vegetali dominanti (in termini di copertura relativa) nel solo strato erbaceo (come definito nel Cap. 1) all'interno della APM recintata, nelle SU non rilevate.

In particolare, le foglie sviluppate di tali specie saranno selezionate e prelevate sul campo, per la successiva acquisizione delle variabili:

- superficie fogliare unilaterale di una foglia fresca (scanner);
- massa secca a peso stabile (stufa).

Per le varie operazioni in campo e in laboratorio le squadre seguiranno i protocolli di seguito illustrati (da standard di letteratura, adattati alle specifiche esigenze di questo progetto; Pérez-Harguindeguy et al. 2016) comprese tutte le operazioni conclusive.

NB: Fatte salve le avvertenze riportate in precedenza (vedi le iniziali Avvertenze per la riduzione degli impatti) si precisa che in questa fase NON saranno raccolti esemplari da conservare o identificare. Nel corso di tutte le operazioni che seguiranno, occorre rispettare e tenersi a distanza da apparecchiature e installazioni presenti nel plot.

3.2. Sequenza e procedure di selezione e prelievo

3.2.1. Localizzazione delle misurazioni

I ridotti prelevamenti di campioni fogliari riguardano l'area recintata 50mx50m di ciascuna APM Rete NEC Italia del progetto MODERn(NEC).

Per ridurre l'impatto da calpestio, le attività avranno luogo soltanto una volta concluse tutte le operazioni precedenti, esclusivamente nei 13 quadrati 10mx10m non interessati dai precedenti rilevamenti (v. figura pag. 109 e ALLEGATO II).

13	1	14	2	15
3	16	4	17	5
18	6	19	7	20
8	21	9	22	10
23	11	24	12	25

Esempio ipotetico di reticolo in una APM. Il Plot 50mx50m (recintato o meno) è suddiviso in 25 quadrati 10m x 10m (1 – 25). In nero le SU oggetto dei rilevamenti in Cap. 1; in bianco le SU nelle quali avranno luogo le operazioni del presente Capitolo 4.

3.2.2. Campionamento in campo

3.2.2a) Equipaggiamento necessario in campo

All'inizio del Manuale MATERIALI E STRUMENTAZIONE) si è ricordato il necessario per tutte le fasi di lavoro nelle APM e in laboratorio. Di seguito si specifica l'indispensabile per raccolta e preparazione dei campioni fogliari:

- Forbici per prelevare le foglie e/o suddividerle (tener presente la possibilità di foglie coriacee/cladodi).
- Fogli di carta assorbente (tipo rotolo scottex).
- Spruzzatore con acqua, per imbibire i fogli di carta.
- Buste di plastica grandi richiudibili (tipo alimentare da frigo, almeno cinque – 5 – per ogni plot) per lo stoccaggio corretto delle foglie.
- Borsa termica con panetti refrigeranti per conservazione e trasporto.
- Pennarelli indelebili.

3.2.2b) Selezione di specie, individui e foglie

I rilevatori dovranno selezionare le cinque (5) specie più abbondanti appartenenti allo strato erbaceo come definito in 1.2.4 (tutte le erbacee e felci quale sia la loro altezza, e le legnose solo se con $h \leq 0,5m$).

La selezione si baserà sulla media delle coperture per le specie già rilevate nelle 12 SU all'interno del Plot: si devono considerare progressivamente le specie più abbondanti comuni ad almeno 2 SU e sommare le mediane % delle classi Braun-Blanquet attribuite a ciascuna di esse (5-87,5/4-62,5/3-37,5/2-15,0/1-3,0/+0,5/r-0,01; Canullo et al 2020), ottenendo così una prima lista di specie ordinate.

A questo punto si visitano i restanti 13 quadrati nel plot per:

- identificare le cinque (5) specie più abbondanti della lista (nel caso una specie non sia rinvenibile, si scorre la lista);

- prelevare una (1) foglia per individuo, da cinque (5) diversi individui per ciascuna specie (in totale 25 foglie da 5 specie).

La foglia da prelevare deve essere completamente espansa, munita di picciolo. In caso di eterofillia è da preferire la facies adulta o, comunque, la meglio sviluppata, possibilmente non danneggiata da parassiti o erbivori.

NB: I seguenti casi sono descritti anche per i criteri interpretativi:

- Foglia composta: è una foglia in quanto tale, attenzione a non separare le foglioline (*Fraxinus ornus*, *Lathyrus vernus*).
- Felci: le fronde sono considerate foglie. Raccogliere possibilmente quelle che non presentano sori (*Pteridium aquilinum*, *Athyrium filix-foemina*).
- Fusti trasformati (cladodi): assimilabili alle foglie (funzione fotosintetica), quindi ciascun cladodio va prelevato come foglia (*Ruscus aculeatus*).
- Foglie molto grandi: possono essere spezzate e separate in diversi sacchetti per motivi logistici; indicare sempre chiaramente a quale individuo appartiene ogni pezzo.
- Foglie aghiformi: ciascuna foglia aghiforme è considerata come singola foglia (*Abies alba*, *Pinus halepensis*).
- Eterofillia: specie con foglie morfologicamente diverse tra individui o nello stesso individuo, anche tra basali e caulinari; ferma restando la preferenza per la facies adulta meglio sviluppata, è bene raccogliere foglie di ciascun tipo secondo la presenza e abbondanza nella popolazione del plot (*Hedera helix*, *Ilex aquifolium*, *Daucus carota*).

D - TRATTAMENTO IN CAMPO DEL CAMPIONE O DEL DATO – RELATIVO ALLA SOLA SEZIONE “3 AREA FOGLIARE SPECIFICA SLA APM 50M X 50M”

3.2.2c) Stoccaggio delle foglie

Le 5 diverse foglie di una stessa specie si inseriranno in uno o più fogli di carta ripiegati, da spruzzare con l'acqua. Il tutto sarà inserito in una busta di plastica richiudibile (es. buste per alimenti). Scrivere sulla busta con il pennarello indelebile il codice completo del sito, la data e la specie.

Inserire la busta nella borsa termica. Le foglie dovranno rimanere umide e fresche fino alle attività di laboratorio.

Una volta conclusa l'attività di campo, tutte le buste possono essere trasferite in frigorifero (2-6 °C) al buio, dove dovrebbero rimanere in frigo per 24 ore, prima di iniziare la procedura di laboratorio.

NB: Attenzione: mai riporre in congelatore!

3.2.3. Misurazione in laboratorio

3.2.3a) Equipaggiamento necessario in laboratorio

All'inizio del Manuale (MATERIALI E STRUMENTAZIONE) si è ricordato il necessario per tutte le

fasi di lavoro nelle APM e in laboratorio. Di seguito si specifica l'indispensabile per le misure della superficie fogliare:

- Fogli di carta assorbente (rotolo tipo scottex).
- Scanner con almeno formato A4.
- Diversi fogli di plastica trasparente formato A4.
- Buste di carta (almeno una per ciascuna foglia) di dimensioni adeguate a contenere le foglie di diversa grandezza.
- Penna.

3.2.3b) Misurazione dell'area fogliare

Togliere le buste di plastica dal frigo, estrarre le foglie dalla busta di plastica e procedere ad asciugarle con i fogli di carta assorbente.

Assicurarsi che ciascuna foglia sia ben asciutta prima della scansione (evitare la presenza di goccioline d'acqua).

Posizionare sul piano dello scanner un foglio di plastica trasparente, appoggiare la foglia ben distesa sul foglio trasparente e coprire con un secondo foglio trasparente.

Effettuare la scansione a 300 dpi di risoluzione e salvare il file in formato bitmap bianco e nero.

Nominare il file con codice del plot, specie e numero della foglia (da 01 a 05). Esempio: VEN1_*Lathyrus vernus*_01.

Controllare che il file si apra, sia leggibile e che la scansione sia stata effettuata correttamente. Ripetere le operazioni per ciascuna foglia.

Inserire in un'unica cartella i files delle cinque foglie di ciascuna specie, nominare la cartella con codice del plot e la specie (es: VEN1_*Lathyrus vernus*).

NB: Casi speciali.

Foglie molto grandi: sono state già spezzate in campo o comunque possono essere spezzate in laboratorio affinché la scansione in A4 sia possibile. Occorre sempre indicare chiaramente a quale individuo ciascun pezzo si riferisce. Quindi, al nome del file dovrà essere aggiunto un numero relativo a ciascun pezzo di foglia (es.: VEN1_*Lathyrus vernus*_01_1).

3.2.3c) Stoccaggio e consegna delle foglie misurate

Dopo la scansione, ciascuna foglia deve essere inserita in una busta di carta che sarà chiusa, e dovrà riportare (scritto esternamente) il codice plot, specie e numero della foglia (da 01 a 05). Esempio: VEN1_*Lathyrus vernus*_01.

Nel caso di una foglia divisa in vari pezzi, questi possono essere inseriti tranquillamente in una unica busta di carta.

E - CONFERIMENTO DEL CAMPIONE/DATO

I rilevatori dovranno seguire nel dettaglio le indicazioni relative alle operazioni di preparazione dei dati, per la loro validazione e trasmissione.

I rilevatori si assicureranno di:

- trasferire dati e informazioni dalle schede di campo ai fogli elettronici forniti dal coordinamento UNICAM secondo formati e struttura specificati; copiare Genere e specie direttamente dal file .xls “flora di Pignatti”;
- trasmettere i dati attraverso le funzioni del web-database (cfr. 5.2);
- inviare tutta la documentazione richiesta e altro ritenuto utile, come indicato nei capitoli 1, 2, 3 (cfr. riferimenti coordinamento UNICAM, 5.2.1);
- corredare la documentazione per le specie “critiche” (riferimenti, foto, exiccata) con le informazioni per “agganciare” i nomi provvisori delle schede di campo; nominare le immagini con anno, plot, IN-OUT (IO1, IO2), nSU (1-12) (es.: 23_ABR1_IO1_SU12) e caricarle nella Cartella Drive (cfr. 5.2.1);
- conservare le schede originali e una copia dei dati definitivi su supporto informatico per almeno 4 anni (quattro), obbligatoriamente.

5.1. Composizione file da caricare nel database www.groundvegetationdb-web.com

5.1.1. Costruire i file .pdf schede di campo e relazione

5.1.1a) Primo .pdf

Scansione chiara e leggibile delle schede di campo 10mx10m (rilevamenti 12 SU interne + 12 esterne) comprese eventuali\opportune correzioni in calce.

5.1.1b) Secondo .pdf

Scansione chiara e leggibile delle schede di campo del transetto (rilevamenti 1000 SU) con eventuali\opportune correzioni in calce;

- unire in coda la scansione chiara e leggibile della scheda di relazione sull’attività svolta, firmata da entrambi i rilevatori (con eventuali note ulteriori su rilevamento, specie non identificate e dubbie, logistica, rapporti con personale locale, casi o eventi particolari, ecc.).

I due (2) diversi .pdf prodotti saranno nominati con la sequenza⁹:

- SS2023NNABCNCOPL = scansione schede rilevamento SU interne + SU esterne.
- SS2023NNABCNCOPS = scansione schede rilevamento SU transetto + relazione.

NB: Per la denominazione si seguirà la tabella riassuntiva in 5.1.3.

5.1.2. Popolare i file .xls

Il coordinamento UNICAM ha fornito alle squadre di rilevatori i seguenti Fogli di lavoro Microsoft

⁹ *Survey Sheet*, anno rilevamento, nome assegnato per il plot, tipo di dati.

Excel 97-2003, preformattati (non modificare la formattazione), per informatizzare i dati raccolti (fare attenzione a non modificare i formati, non inserire spazi iniziali o in eccedenza, ecc.).

5.1.2a) Rilevamento SU 10m x 10m

23CopLnn rilevamenti della copertura complessiva e degli strati dei Plot.

23CopSnn rilevamenti della copertura specifica per strato dei Plot.

In entrambi file:

Sostituire “nn” con le prime due cifre del nome alfanumerico del Plot (es.: 01 per 01ABR1). Nominare correttamente anche il foglio di lavoro.

Le intestazioni delle colonne sono auto-esplicative.

Colonna A: deve riportare la stessa data in tutti i record (anche se i rilevamenti si sono svolti in più giorni) in quanto devono corrispondere ad un'unica campagna (pena il rigetto da parte del sistema).

Colonna B: deve riportare in tutti i record i primi due numeri del nome alfanumerico di ciascun plot.

Colonna E: ripetere in tutte le righe il codice della stagione (“1” se stagione primaverile, “2” (se stagione estiva)).

Lasciare vuote le caselle che non richiedono dato (no barra spaziatrice).

CopL:

Colonna G: è vuota e bloccata per motivi di struttura (va saltata).

Strato non fosse presente nel rilevamento: nella relativa colonna “cop (%)” si deve inserire il valore “0” (zero), la corrispondente colonna “h media” si deve lasciare vuota (nessuno spazio o cursore posizionato).

Come separatore decimale deve essere usata la “virgola” da tastiera (ammessa nelle colonne I, K, M).

CopS:

Colonna G: le specie vanno inserite da cella a cella, con la funzione copia-incolla “solo valore” (impostarlo di default) dal file Flora Pignatti senza autori.xls (fornito dal coordinamento UNICAM).

Colonna C e D ripetono il n della SU e IN1OUT per le righe pertinenti.

NB: NON inserire il cursore nelle caselle se non in caso di notazioni (es.: sp.) e prestare attenzione a NON inserire spazi iniziali o in eccedenza, né caratteri speciali (il sistema considera le variazioni come nuove specie).

23SpAggnn sostituire “nn” con le prime due cifre del nome alfanumerico del Plot. Nominare correttamente anche il foglio di lavoro.

Riportare separatamente le sole specie aggiuntive trovate nell'intorno non rilevato delle SU interne ed esterne al Plot (nessun problema di formato).

Il file dovrà essere caricato nella cartella Google Drive al momento dell'invio di altra documentazione definitiva (come indicato in 5.2.1).

NB: Si ricorda che il sistema online (al Passo 2) accetta file di dati con estensione .xls (Cartella di Lavoro Excel 97-2003, da pacchetto Office Microsoft).

5.1.2b) rilevamento transetto 10cm x 10cm

23JNPSnn rilevamenti combinazioni specie e caratteristiche nel transetto.

Sostituire “nn” con le prime due cifre del nome alfanumerico del Plot (es.: 01 per 01ABR1). Nominare correttamente anche il foglio di lavoro.

Le intestazioni delle colonne sono auto-esplicative.

Colonna A: deve riportare la stessa data in tutti i record (anche se i rilevamenti si sono svolti in più giorni) in quanto devono corrispondere ad un'unica campagna (pena il rigetto da parte del sistema).

Colonna B: deve riportare in tutti i record i primi due numeri del nome alfanumerico di ciascun plot.

Colonna D, E ripetono sempre lo stesso codice.

Colonna G: le specie vanno inserite da cella a cella, con la funzione copia-incolla “solo valore” (impostarlo di default) dal file Flora Pignatti senza autori.xls (fornito dal coordinamento UNICAM).

Specie e codici vanno inseriti ciascuno separatamente in una propria riga, ripetendo il numero della relativa SU 10cm x 10cm quando sia il caso.

NON inserire il cursore nelle celle se non in caso di notazioni (es.: “sp.”, codici) e attenzione a NON inserire spazi iniziali o in eccedenza, né caratteri speciali (il sistema considera le variazioni come nuove specie).

5.1.3. Denominare i file .pdf e .xls

Al fine di poter caricare correttamente tutti i dati rilevati nella campagna Estate 2023 per ciascuna APM, è assolutamente necessario nominare i rispettivi file come indicato nella tabella seguente:

MODERN(NEC) RETE NEC ITALIA - CAMPAGNA 2023

APM	FILENAME-SCHEDA	O-PDF	FILENAME-DATI-XLS
12PIE1	SS202312PIE1COPL SS202312PIE1COPS	-	23CopL12 23CopS12
20VEN1	SS202320VEN1COPL SS202320VEN1COPS	-	23CopL20 23CopS20

27BOL1	SS202327BOL1COPL SS202327BOL1COPS	-	23CopL27 23CopS27	-
05EMI1	SS202305EMI1COPL SS202305EMI1COPS	-	23CopL05 23CopS05	-
09LAZ1	SS202309LAZ1COPL SS202309LAZ1COPS	-	23CopL09 23CopS09	-
25TOS2	SS202325TOS2COPL SS202325TOS2COPS	-	23CopL25 23CopS25	-
01ABR1	SS202301ABR1COPL SS202301ABR1COPS	-	23CopL01 23CopS01	-
03CAL1	SS202303CAL1COPL SS202303CAL1COPS	-	23CopL03 23CopS03	-
31VEN2	SS202331VEN2COPL SS202331VEN2COPS	-	23CopL31 23CopS31	-
14SAR1	SS202314SAR1COPL SS202314SAR1COPS	-	23CopL14 23CopS14	-

5.2. Procedura di uplod 10m x 10m www.groundvegetationdb-web.com

In questa sezione si riportano le procedure necessarie per la gestione dei dati raccolti sul campo come da Cap. 1, che (una volta trasferiti dalle schede di campo ai file Excel forniti dallo staff UNICAM, cfr. 5.1) potranno essere validati e definitivamente acquisiti. L'associazione tra squadre, APM, campagna di rilevamento, tipo di dati e denominazione dei files, è fornita in 5.1.1 e 5.1.3.

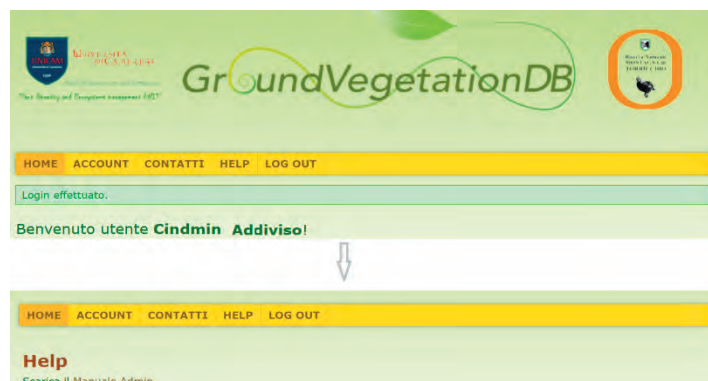
NB: È essenziale concordare in anticipo la data nella quale si intende completare la procedura con il coordinamento UNICAM.

5.2.1. Registrazione utente, accesso

Per caricare i dati della campagna “Estate 2023” ci si collega alla pagina <http://groundvegetationdb-web.com> per la registrazione\accesso.¹⁰

¹⁰ L'accreditamento tramite “registrati” (a destra) pur seguendo le indicazioni, conduce ancora a un punto morto. In caso di necessità raccordarsi con il coordinamento UNICAM.

Inserendo le chiavi di accesso usate al corso Marsiliana 2023, si è accolti nella HOME-page operativa. Dalla sezione HELP del menu si deve scaricare il Manuale Admin (utilizzatelo!!! E' associato all'applicazione e fornisce efficacemente dettagli e spiegazioni su passaggi, tipologie di errore...).



5.2.2. Passo 1

Tornare alla HOME-page e seguire la procedura indicata a partire dal banner Passo 1 ove si richiede di caricare i due file .pdf (preparati come descritto al paragrafo 5.1 (seguire il link Carica Scheda di Rilevamento e Relazione).



Una volta eseguito il Passo 1 inviare una e-mail a roberto.canullo@unicam.it e marco.cervellini@unicam.it e attendere il messaggio dell'amministratore (controllare "spam") che conferma l'avvenuta accettazione dei documenti.pdf, attivando la possibilità di procedere alla fase successiva.

A questo punto per risolvere subito eventuali errori legati alle specie, escludendo questo warning durante le successive fasi e renderle più rapide e chiare, utilizzare l'interfaccia Strumenti in fondo pagina¹¹

¹¹ Nella pagina potrebbe non comparire il link attivo, in questo caso, rimanendo "loggati", usare - in un'altra scheda del browser - direttamente il link http://groundvegetationdb-web.com/ground_veg/tools/check_species.

per sottoporre il file .xls relativo a “CopS” al link Controlla Specie (seguire le semplici indicazioni).

NB: Ogni qualvolta si trova un errore per assenza di corrispondenza di una specie, contattare il coordinamento UNICAM per l’approvazione (es.: per verificare se la specie è davvero compresa in Pignatti 1982, se necessita di modifica, se il ricorso a “Genere sp.” è affrettato o motivato, se l’uso di “cfr.” è documentabile, ecc.).

NB: Questa procedura utilissima deve essere applicata – per il solo controllo delle specie – anche ai files provenienti dai transetti di cui al Cap. 2.

5.2.3. Passo 2

Una volta controllato, corretto e verificato che la lista delle specie sia accettata, tornare alla HOME e proseguire con le operazioni del Passo 2.



Ora, selezionando uno alla volta i collegamenti attivi CopS e CopL si procede all’importazione dei file .xls, propriamente compilati e nominati (vedi paragrafo 5.1) rispettivamente per le coperture specifiche e coperture degli strati (Erb e Leg non sono previsti). Durante l’upload di tali file il sistema potrebbe rilevare degli errori (restituisce la lista analitica, scaricabile, nella pagina) in genere di interpretazione intuitiva, ma del cui significato, tipologia e possibili modalità di risoluzione si può cercare traccia nel Manuale Rilevatore (anche tornando al Manuale di campo, se necessario).

NB: Nel caso in cui il warning sia definito “specie abituale” per una lista di taxa, in fondo compare un bottone “forza e procedi”. In questo caso si prega di scaricare la lista di errori e inviarla al coordinamento UNICAM; sarà poi sufficiente digitare “ok” nel campo “giustifica” e forzare il caricamento.

NB: per tutti gli upload, in seguito alla risoluzione di eventuali errori, per procedere oltre necessita l’approvazione da parte dell’amministratore admin che verificherà la coerenza con i criteri richiesti da tutta la procedura (avvisare del completamento roberto.canullo@unicam.it e marco.cervellini@unicam.it; il sistema invierà una mail all’indirizzo di registrazione con l’approvazione dei dati).

Infine, il sistema prevede anche un opzionale Passo 3, ovvero la possibilità di controllare i file approvati dall’admin.



5.3. Fase finale e riferimenti coordinamento UNICAM

Completata la procedura di caricamento in groundvegetationdb-web, inviare al coordinamento UNICAM quanto dovuto: documentazione, campioni, foto necessarie all'identificazione delle specie, le foglie raccolte o altro che riterrete utile a sostegno dei rilevamenti della campagna ESTATE 2023.

ATTENZIONE!

Per la migliore assistenza a fine lavori, i **TERMINI PER LA CONSEGNA, LA TRASMISSIONE, IL CARICAMENTO DATI** devono essere concordati con il coordinamento UNICAM non appena la squadra avrà terminato tutte le attività nell'ultimo sito assegnato.

Completare con successo la trasmissione dati e materiali costituisce il termine dell'impegno assunto per l'anno 2023.

A seconda di quanto indicato nei capitoli 1, 2, 3, i riferimenti sono:

- Posta elettronica: informazioni e altro ad entrambi gli indirizzi
roberto.canullo@unicam.it – marco.cervellini@unicam.it
informazioni e materiali specifici per SLA a stefano.chelli@unicam.it
- A mezzo corriere:
- Prof. Roberto Canullo (Dott. Stefano Chelli per il materiale SLA)
Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria
SO Biodiversità vegetale e Gestione Ecosistemi
Via Pontoni 5 - 62032 Camerino (MC)

F - PROCEDURE DI QUALITÀ DEL DATO

Il protocollo adottato per il rilevamento della componente vegetale nell'ambito del programma italiano di monitoraggio dei sistemi forestali, come previsto dall'ICP Forests (Ferretti et al 2013) include un programma di assicurazione della qualità (QA) che accompagna lo svolgimento del processo fin dalle azioni iniziali (Allegrini et al 2009).

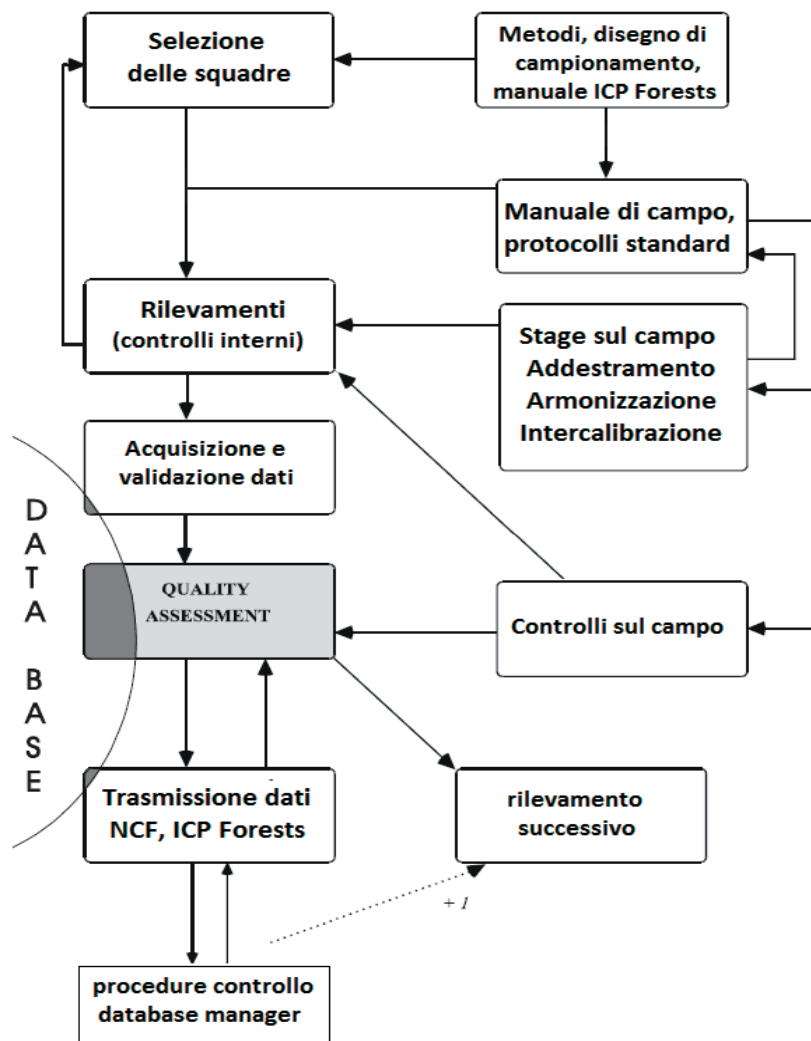


Diagramma di flusso dei punti critici seguito per l'assicurazione di qualità nel rilevamento della vegetazione (da Canullo et al 2012 modificato).

Lo scopo è ottenere una buona riproducibilità dei dati (specialmente per S4A, per stimare l'efficienza di sistemi di campionamento e rilevamento più vantaggiosi). Le procedure per gestione della qualità non riguardano dunque errori da imputare; pertanto, possono essere seguite in maniera spassionata.

Le attività relative alla qualità sono utili per verificare la dispersione delle stime operate dalle squadre e la "distanza" relativa tra loro e rispetto alla squadra di controllo (Quality Control in campo, QC).

Vale la pena ricapitolare le fasi del processo di qualità:

- Protocolli di rilevamento (descritti nel presente Manuale di campo).
- Selezione dei rilevatori di adeguata esperienza, assegnazione APM.
- Corso teorico-pratico di addestramento e intercalibrazione.
- Esercizio finale e acquisizione della lista di specie "attesa".
- Rilevamenti in campo secondo i protocolli.
- Field checks durante i rilevamenti - esplicitamente citati in MODERn(NEC).
- Informatizzazione e trasmissione dei dati¹².

¹² Verificare (ed eventualmente richiedere) che il coordinamento UNICAM abbia trasmesso: File .xls florule di riferimento; Files .xls CopS e CopL preformattati, File .xls specie aggiuntive; File.xls

- Controlli incrociati tramite database, validazione, acquisizione dati.
- Trasmissione della documentazione (compresa Scheda relazione attività).
- Reporting e feedback.

NB: La squadra deve tassativamente comunicare al Coordinamento UNICAM la data effettiva di inizio o e la data presunta di fine rilevamento.

Tale comunicazione ha valore contrattuale.

La Scheda relazione attività, da compilare al termine del rilevamento sul campo, deve contenere elementi utili alla corretta interpretazione dei dati (incluse correzioni delle specie, rispetto alle attribuzioni degli anni precedenti) ed informazioni su problemi logistici e di altro genere.

La validazione dei dati da parte del coordinamento UNICAM avverrà a seguito di tutti i controlli, compresi i processi della procedura di trasmissione online attraverso il sito http://groundvegetationdb-web.com/ground_veg: controlli automatici (coerenza, plausibilità e concordanza con i requisiti stabiliti, incluse flore di riferimento) individueranno incongruenze, incompletezze ed errori logici da risolvere in tempo reale ad opera dei rilevatori stessi. È responsabilità dei rilevatori correggere i dati fino alla validazione completa, senza raggiungere la quale il processo, e quindi il tipo di rapporto in atto, non può essere considerato completo.

Un'ulteriore validazione (per i rilevamenti classici) verrà effettuata dal Thünen Institute of Forest Ecosystems (Eberswalde, D) che gestisce il programma ICP Forests e dai Manager di altre reti (es.: ICP-IM, NEC, LTER).

Si raccomanda di mantenere i contatti con il Coordinamento UNICAM (riferimenti in sezione 5.2.1) nel corso dei rilevamenti, per ogni comunicazione e problema concreto non affrontabile con il Manuale, anche durante il lavoro di campo, con la massima disponibilità e libertà al confronto per la correzione di eventuali errori o l'interpretazione di apparenti incongruenze.

G - ALLEGATI: SCHEDE DI CAMPO E SPECIFICA DEI CODICI

ALLEGATO I

ACQUISIZIONE IMMAGINI SOTTOBOSCO

A scopo di test rapido, si chiede esecuzione e invio al coordinamento UNICAM di una (1) foto in ciascuna SU, solo all'interno del Plot 50mx50m, una volta concluse le operazioni del Cap 1.

Si deve operare, in ogni SU, posizionandosi all'altezza del vertice segnalato nella mappa (ALLEGATO II) e quindi:

1. impostare lo scatto del proprio apparato digitale (camera, smartphone, tablet, ecc.) in modalità "automatica" (nessuna selezione o impostazione);
2. disabilitare il flash (né fisso né automatico);
3. porsi all'interno della SU, di fronte al vertice evidenziato in ALLEGATO II;
4. reggere la fotocamera a 1,3 m di altezza e inquadrare a terra uno spazio orizzontale (poggiare a terra il metro di legno: ad angolo retto deve poter definire circa 80cm a destra e 120cm superiormente). L'inquadratura non corrisponderà a questo spazio ma sarà possibilmente delimitata da:
 - il lato superiore della SU (di fronte a voi),
 - la base del palo al vertice alla vostra destra,

- il lato della SU alla vostra destra,
- la punta dei vostri piedi;



5. confermare l'inquadratura del punto 4, così come si presenta in automatico a 130 cm di altezza da terra;
6. assicurare la messa a fuoco del centro dell'inquadratura (a seconda del vostro strumento, ad es. toccando lo schermo; senza aggiustare profondità di campo o distanza focale);
7. scattare una (1) sola foto;
8. nominare ciascuna immagine con il codice del sito ed il numero della SU (es.: ABR11, ABR17, ABR112, ...);
9. caricare le immagini (entro la data richiesta per l'invio della documentazione) nella cartella Google Drive condivisa nominata "Allegato I – immagini", di cui il link alla sezione 5.2.1.

ALLEGATO II

MAPPE APM CONECOFOR\ICPFORESTS LII

Per rilevamenti della vegetazione e della diversità vegetale - Rete NEC Italia - Indicatori di biodiversità forestale.

Mappe di diversa fattura, con struttura e orientamento relativo e/o cardinale, e altri riferimenti spaziali per la localizzazione del sistema esterno nella zona "buffer".

Sempre con numerazione delle SU 10x10 m che riguarda separatamente le 12 SU nel reticolo interno (IN) all'area recintata (ove esistente) e le 12 SU esterne (OUT), non tutte e non sempre accorpate o distribuite regolarmente.

Gli angoli sono stati marcati con picchetti a terra e pali di castagno alti $\approx 1,30$ m.

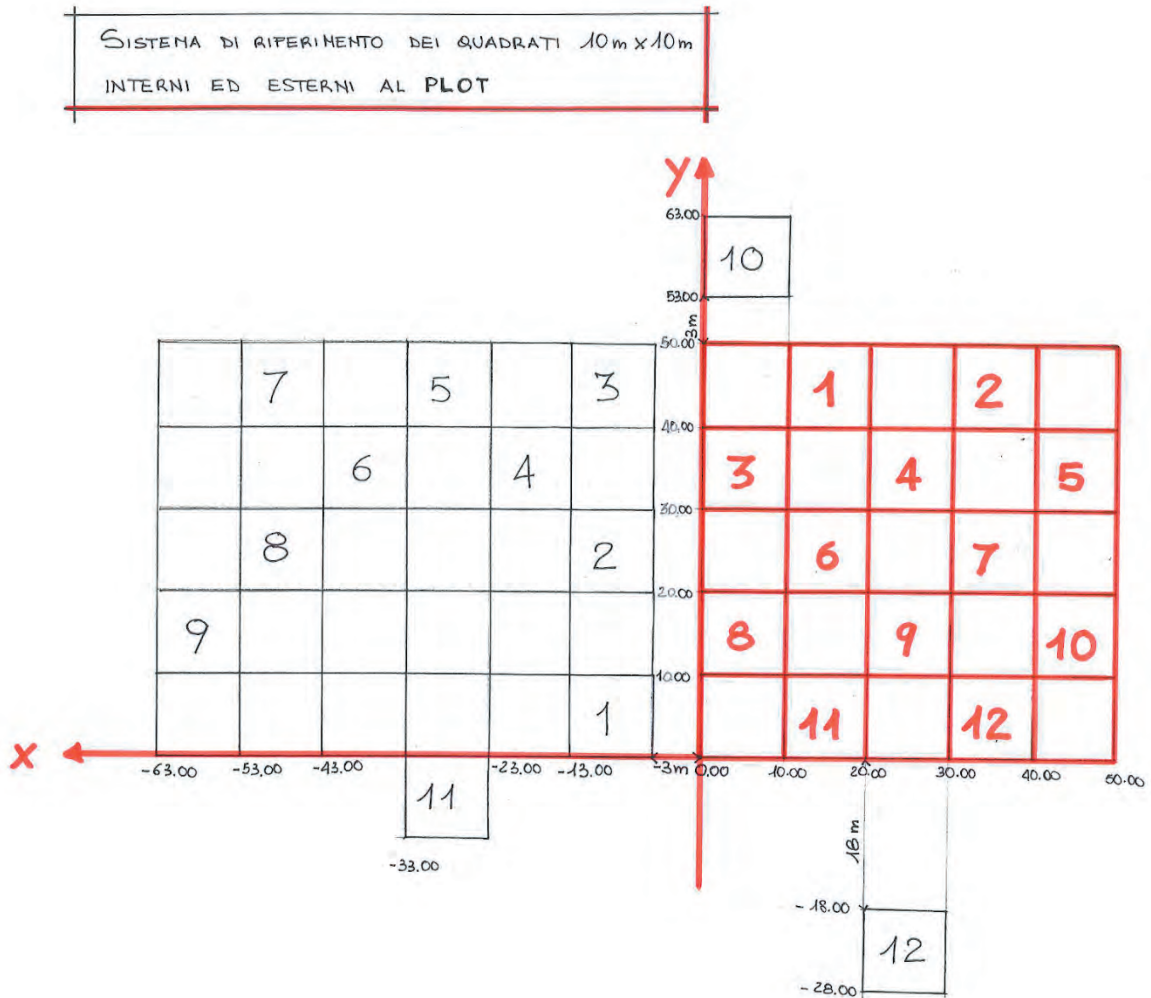
I rilevatori sono pregati di verificare distanze e schema esterno ed eventualmente apportare le correzioni sulle mappe.

Gli angoli di riferimento per l'acquisizione di foto (Allegato I) sono colorati.

NB: A volte è abbozzata l'"area di controllo" o "di confronto" (pure recintata) che funge da riferimento "bianco", da non confondere con il plot LII.

01ABR1

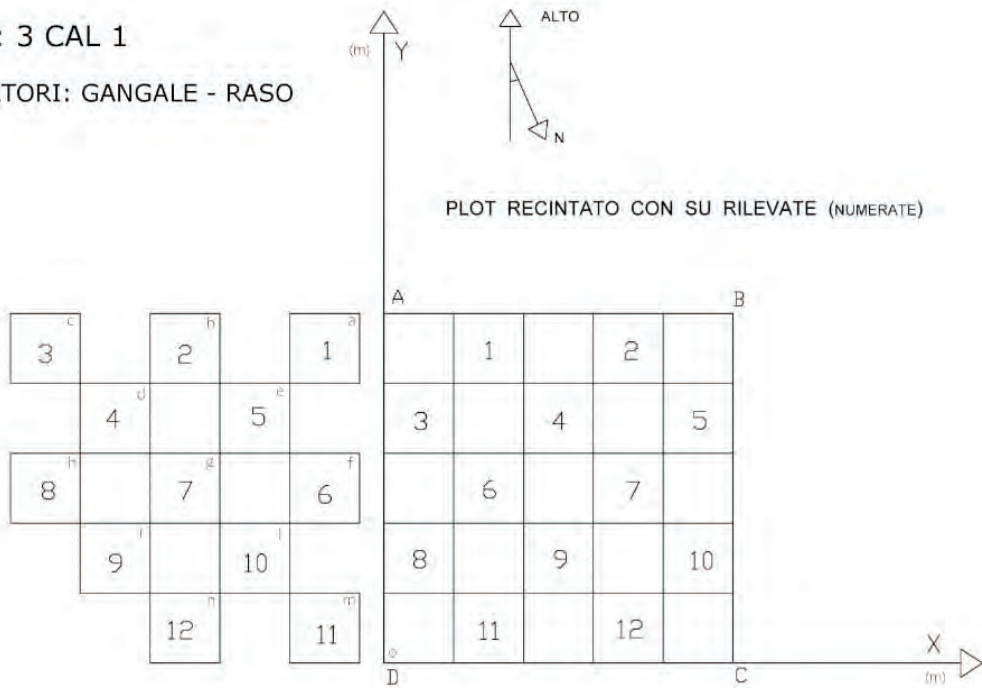
In rosso il plot recintato con schema di rilevamento IN (in nero il sistema OUT)



03CAL1

AREA: 3 CAL 1

RILEVATORI: GANGALE - RASO

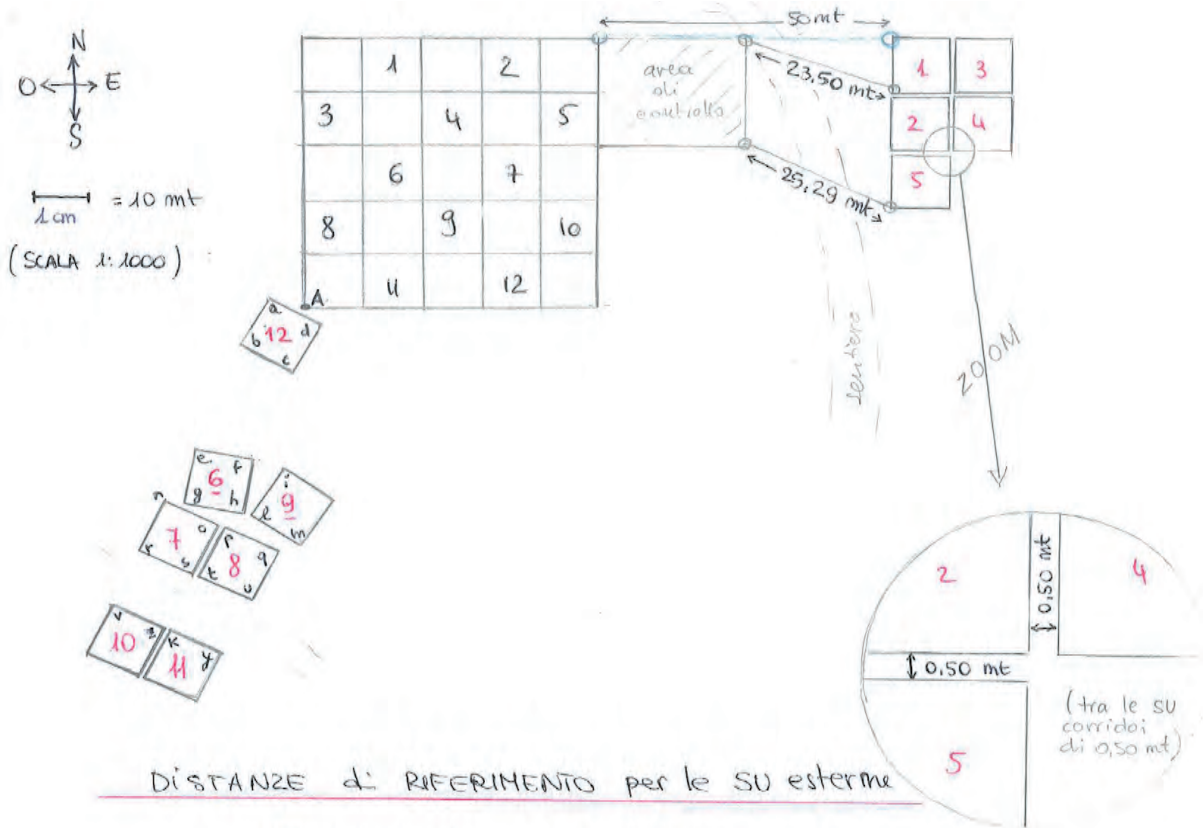


COORDINATE SU ESTERNE RILEVATE

SU 1: a (-3,5 ; 50)	SU 7: g (-23,5 ; 30)
SU 2: b (-23,5 ; 50)	SU 8: h (-43,5 ; 30)
SU 3: c (-43,5 ; 50)	SU 9: i (-33,5 ; 20)
SU 4: d (-33,5 ; 40)	SU 10: l (-13,5 ; 20)
SU 5: e (-13,5 ; 40)	SU 11: m (-3,5 ; 10)
SU 6: f (-3,5 ; 30)	SU 12: n (-23,5 ; 10)

COORDINATE PLOT RECINTATO

A (0 ; 50) - B (50 ; 50) - C (50 ; 0) - D (0 ; 0)



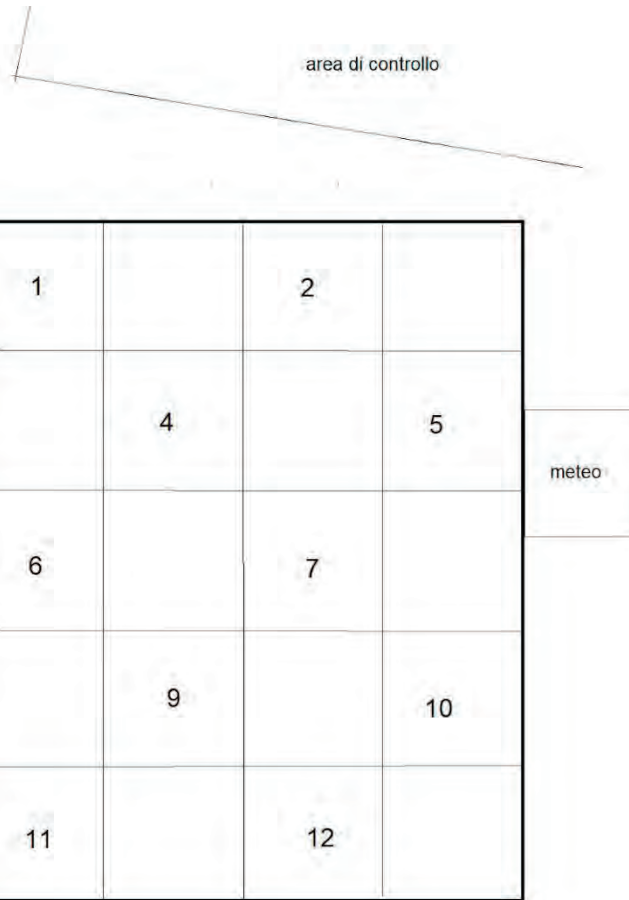
DISTANZE DI RIFERIMENTO per le SU esterne

- $\bar{Aa} = 7,50 \text{ mt}$
- $\bar{Ab} = 13,30 \text{ mt}$
- $\bar{Ac} = 14,70 \text{ mt}$
- $\bar{Ad} = 4,50 \text{ mt}$
- $\bar{Ae} = 32,60 \text{ mt}$
- $\bar{be} = 19,0 \text{ mt}$
- $\bar{fe} = 17,20 \text{ mt}$
- $\bar{fi} = 5,10 \text{ mt}$
- $\bar{hl} = 0,80 \text{ mt}$
- $\bar{ng} = 3,30 \text{ mt}$
- $\bar{oh} = 3,90 \text{ mt}$
- $\bar{pl} = 4,10 \text{ mt}$
- $\bar{qm} = 3,10 \text{ mt}$
- $\bar{rv} = 5,80 \text{ mt}$
- $\bar{sz} = 5,60 \text{ mt}$
- $\bar{ke} = 5,70 \text{ mt}$
- $\bar{yu} = 5,80 \text{ mt}$
- $\bar{zk} = \bar{st} = \bar{op} = 0,50 \text{ mt}$

05-EMI-1

09LAZ1/a

SU (quadrati interni)
PLOT 09LAZ1
10x10m



AREA 09LAZ1 - COORDINATE DELLE 12 S.U. ESTERNE *Giugno 1999*

N. della S.U.	N. picchetto	Polo di misurazione	Coordinate polari del picchetto		Azimut del 2° picchetto visto dal 1° (***)
			Angolo rispetto al Nord (*)	Distanza (metri) (**)	
1	1	vertice "A" (Sud) dell'area di controllo	110°	3,65	40°
	2		60°	11,60	
2	5	vertice "A" (Sud) dell'a.c.	55°	13,65	25°
	6	vertice "B" (Est) dell'a.c.	180°	11,60	
3	9	vertice "B" (Est) dell'area di controllo	170°	10	20°
	10		95°	4,25	
4	13	vertice "B" (Est) dell'area di controllo	330°	5,15	300°
	14		310°	14,75	
5	17	vertice NE del Plot 50x50	15°	6,90	280°
	18		315°	11,50	
6	21	vertice "B" (Est) dell'a.c.	70°	15,10	10°
7	25	picchetto 11 (S.U. 3)	80°	4,60	200°
8	29	picchetto 28 (S.U. 7)	75°	11,45	50°
9	33	picchetto 27 (S.U. 7)	110°	5,55	15°
10	37	picchetto 32 (S.U. 8)	115°	7,25	50°
11	41	picchetto 36 (S.U. 9)	145°	9,20	30°
12	45	picchetto 7 (S.U. 2)	140°	11,10	55°

(*) guardando dal polo di riferimento verso il picchetto; approssimato ai 5°

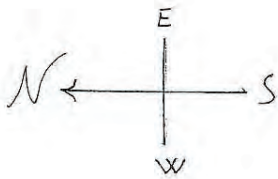
(**) tra il polo e il picchetto; approssimato ai 5 cm

(***) il 1° picchetto di ogni area è quello avente numero espresso da $[4(n-1) + 1]$, dove n è il numero dell'area; il secondo picchetto ha numero uguale a $[4(n-1) + 2]$. Si veda l'allegata tabella della numerazione dei picchetti.

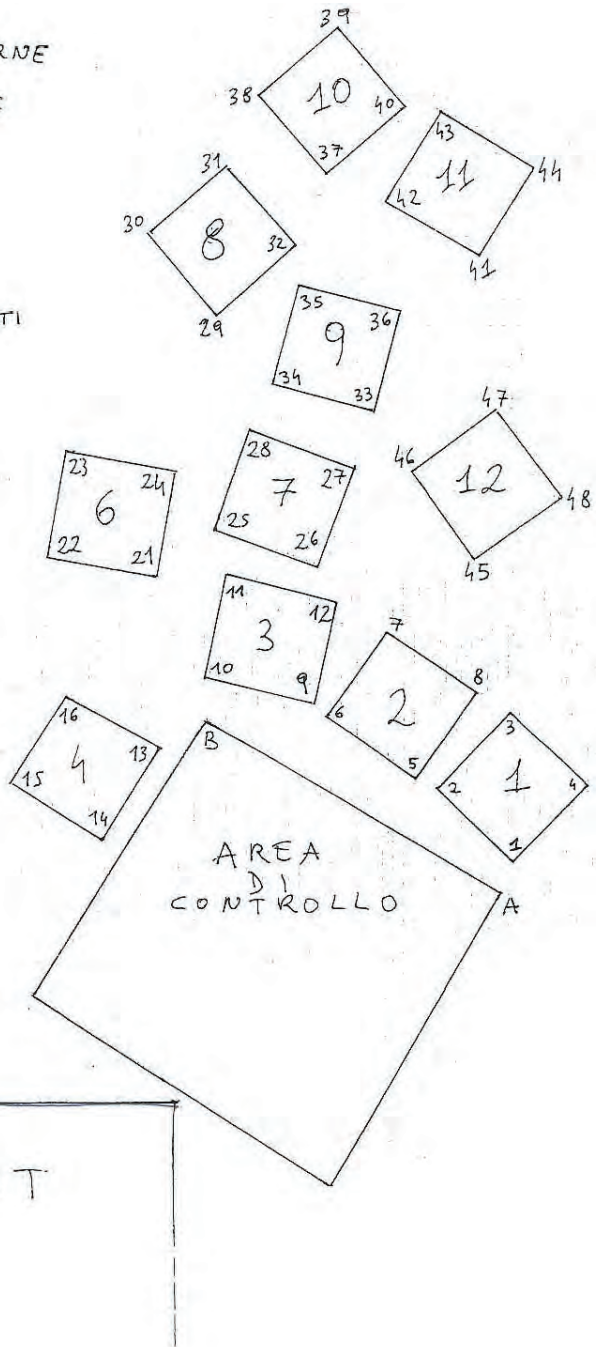
PLANIMETRIA 12 S.U. (10x10m) ESTERNE
GIUGNO 1999 - G. PRESTI & G. FILIBECK

I NUMERI GRANDI IDENTIFICANO LE S.U.

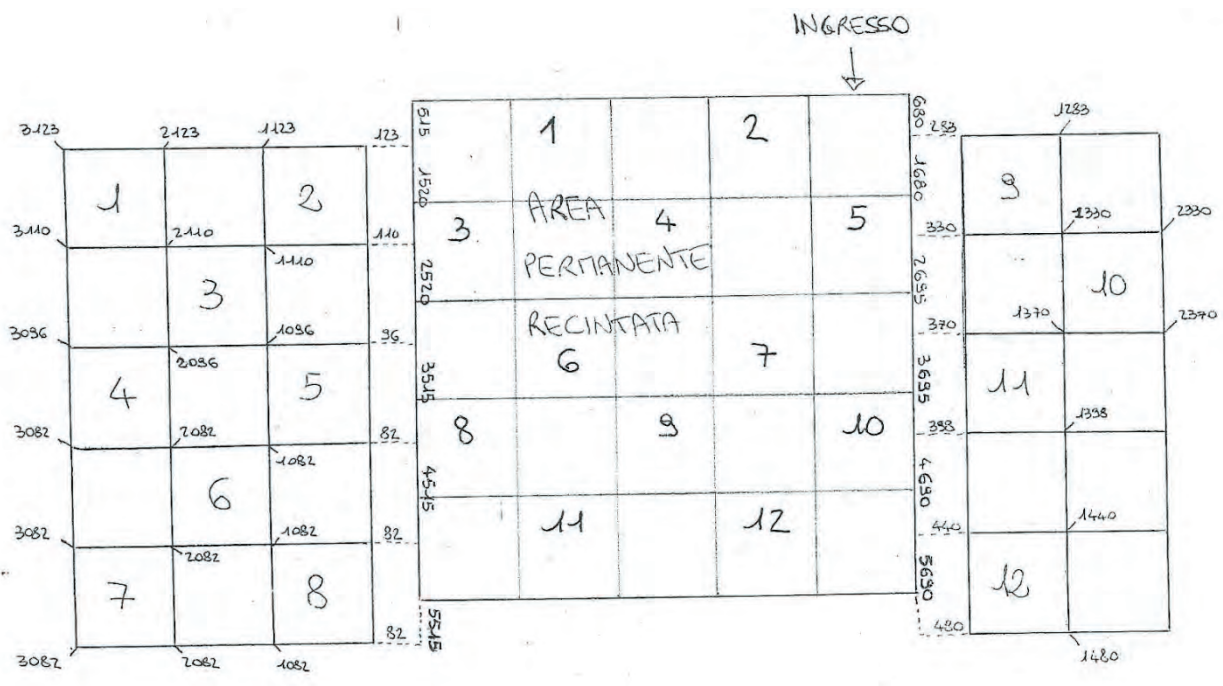
I NUMERI PICCOLI IDENTIFICANO I PICCHETTI



SCALA 1:500
1 CM = 5 M

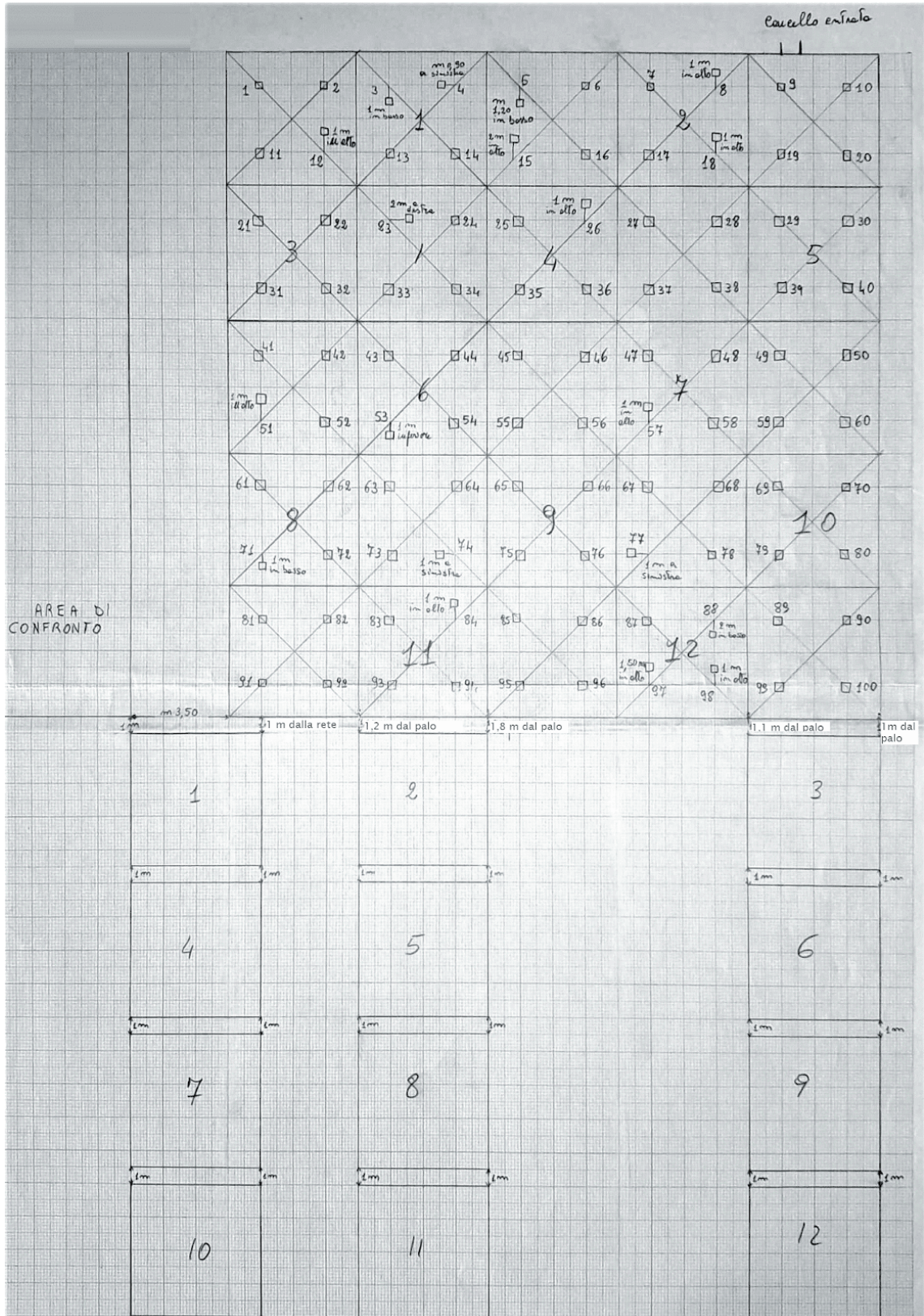


12PIE1



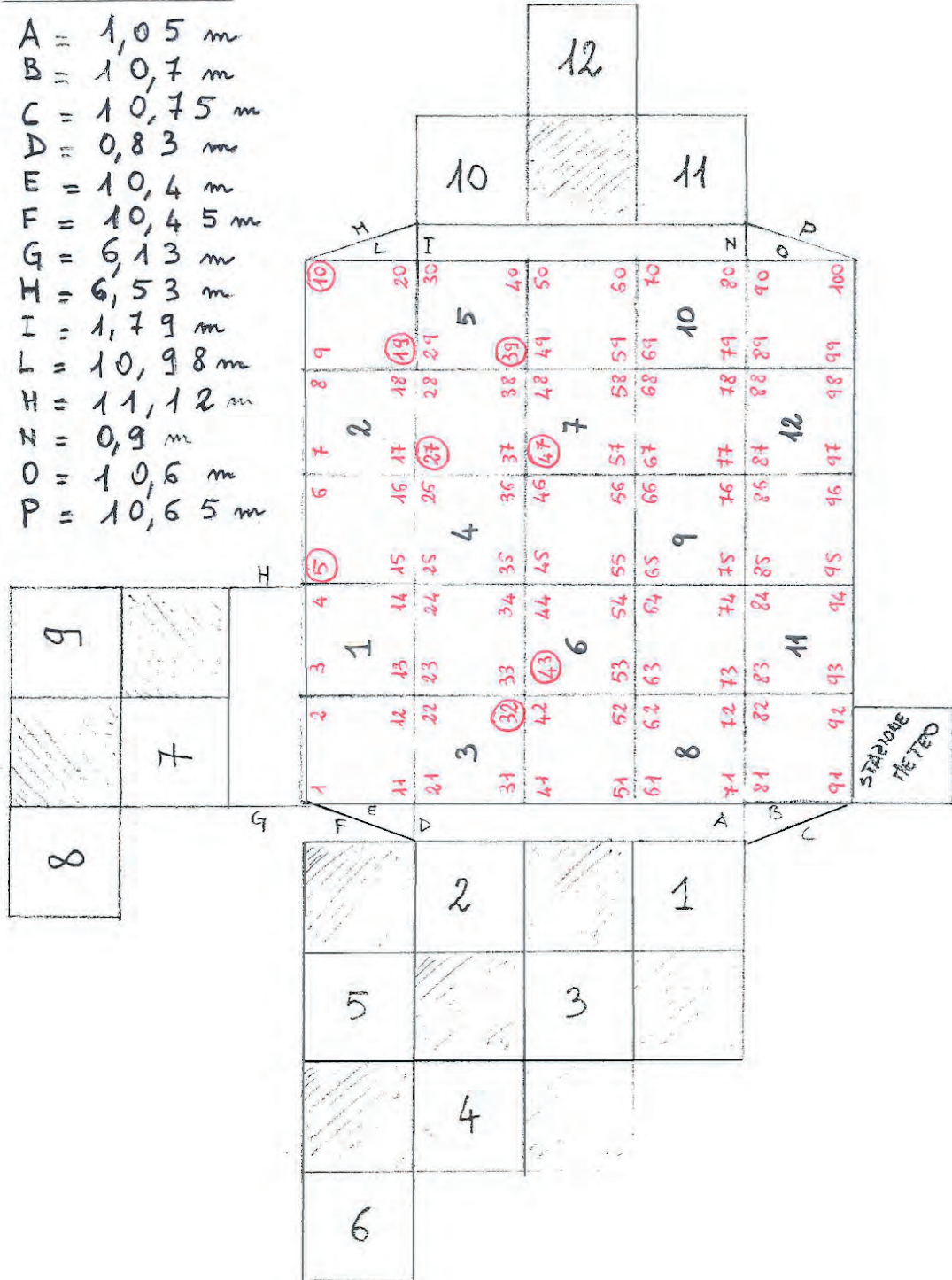
misure in cm

14SAR1

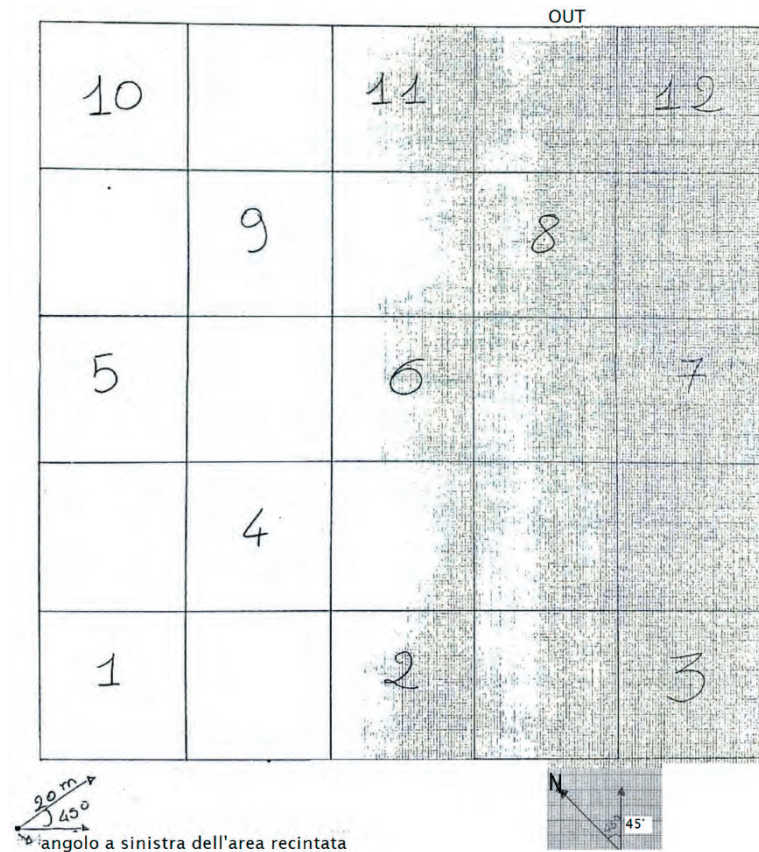
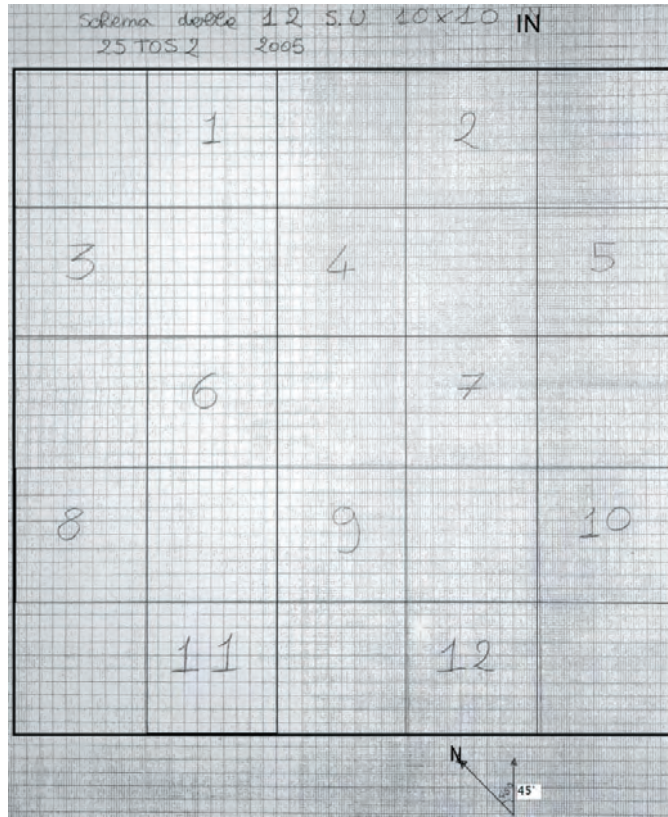


POSIZIONE S.U. 10x10 OUT
RISPETTO AGLI ANGOLI DEL
PLOT RECINTATO

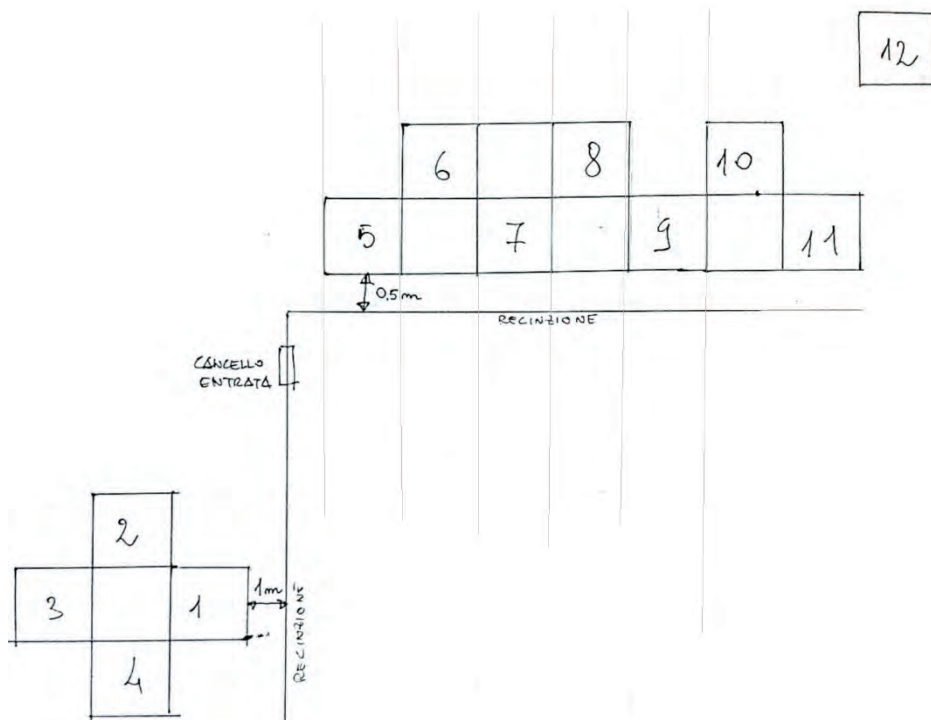
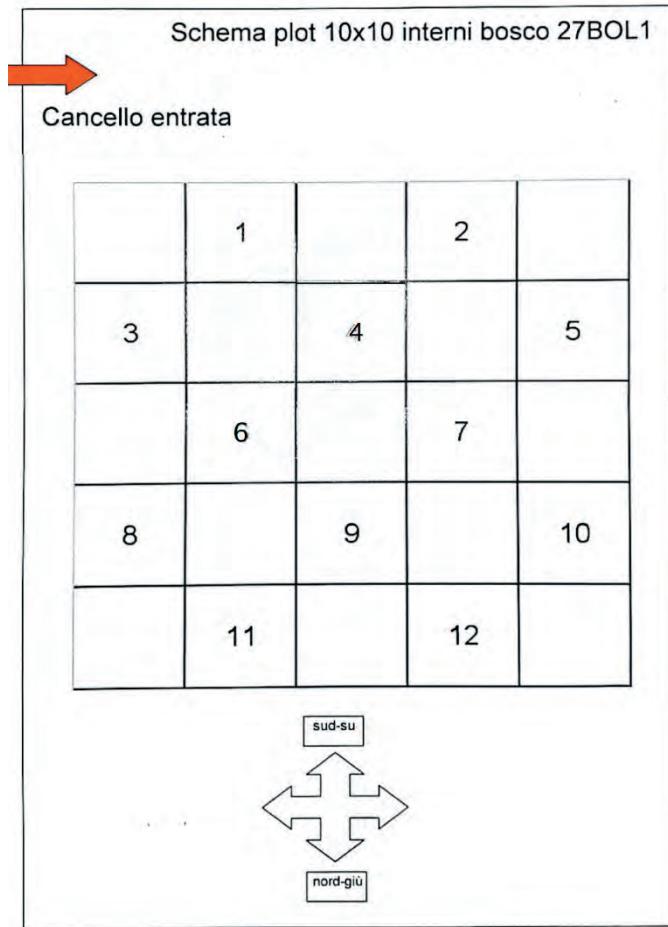
- A = 1,05 m
- B = 10,7 m
- C = 10,75 m
- D = 0,83 m
- E = 10,4 m
- F = 10,45 m
- G = 6,13 m
- H = 6,53 m
- I = 1,79 m
- L = 10,98 m
- H = 11,12 m
- N = 0,9 m
- O = 10,6 m
- P = 10,65 m



25TOS2

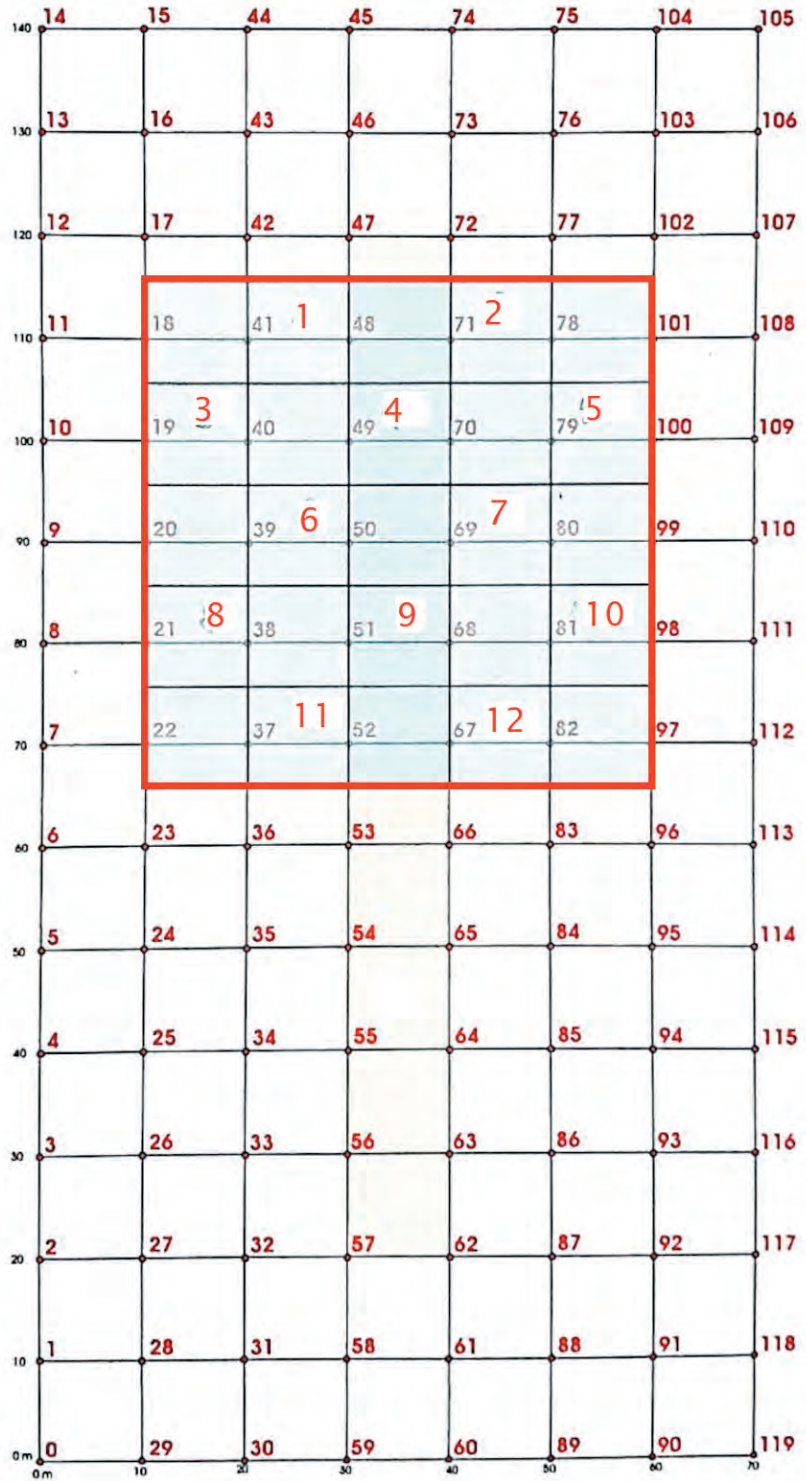


27BOL1



31VEN2

CORE AREA 2
AREA CONECOFOR VEN 2
 non recintata: solo IN



ALLEGATO III

BRIOFITE, LICHENI, PLANTULE

a) Briofite e Licheni

LIVELLO E STRUTTURA DI RIFERIMENTO PER NOMENCLATURA E SISTEMATICA

Briofite

Frey W., Frahm J.-P., Fischer E. & Lobin W. 1995: Die Moos- und Farnpflanzen Europas. In: Kleine Kryptogamenflora. Vol. IV. 6th ed. - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-Jena-New York.

Genere Pleurozium trasferito da Entodontaceae a Hypnaceae (v. anche pag. 305 in Frey et al. 1995).

Informazioni carenti per distinzione Famiglie nella subdivision Marchantiales.

Licheni

Wirth V. 1995: Die Flechten Baden-Württembergs. 2nd ed. (2 Vol.) Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.

Poelt J. 1974: Bestimmungsschlüssel europischer Flechten. Cramer. Vaduz.

Specie Boreali, Mediterranee, Atlantiche sono mancanti o imprecise.

Riferimenti Checklist locali, nazionali sono sempre da specificare in annotazioni delle schede e nella relazione finale.

b) Plantule

Csapody Vera, 1968: Keimlings-bestimmungsbuch der dikotyledonen. Akadémiai Kiadó, Budapest.

ALLEGATO IV

SCHEDE DI CAMPO PER I RILEVAMENTI

- Delle SU nel sistema esterno al Plot.
- Delle SU all'interno al Plot (recintato).

NB: Stampare (idealmente fronte\retro) un numero adeguato di copie di entrambe le pagine eccedente il numero di SU.

Lungo il transetto chiuso, all'interno del Plot.

NB: Stampare la prima pagina e un numero adeguato di copie della successiva, in modo che le colonne raggiungano circa 2000 righe per le piccole SU.

BIBLIOGRAFIA: testi consigliati per approfondimento

Allegrini M-C, Canullo R, Campetella G, 2009 ICP-Forests (International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests): Quality Assurance procedure in plant diversity monitoring. *J. Environ. Monit.* 11: 782-787.

Brudvig LA, 2017 Toward prediction in the restoration of biodiversity. *Journal of Applied Ecology* 54: 1013–1017.

Canullo R, Allegrini M-C, Campetella G, De Laurentis D, Petriccione B, 2005 Programma Nazionale per il Controllo degli Ecosistemi Forestali (CON.ECO.FOR.): Studio della Vegetazione. Manuale per le operazioni di campionamento. Università di Camerino, Ministero Politiche Agricole e Forestali, CFS. Camerino-Roma, pp. 28.

Canullo R, Starlinger F, Granke O, Fischer R, Aamlid D, Dupouey JL, 2020: Part VII.1: Assessment of Ground Vegetation. V, 2020-1. In: UNECE ICP Forests Programme Coordinating Centre (ed.): Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Thünen Institute of Forest Ecosystems, Eberswalde, pp. 14 + Annex. ISBN: 978-3-86576-162-0 [<http://www.icpforests.org/manual.htm>].

Canullo R, Starlinger F, Giordani F, 2013 Diversity and Composition of Plant and Lichen Species. In: Ferretti M and Fischer R (eds), *Forest Monitoring: Methods for Terrestrial Investigations in Europe with an Overview of North America and Asia*. Developments in Environmental Science 12: 237-250. Elsevier, Oxford, UK. ISBN: 978-0080982229 [<https://www.sciencedirect.com/bookseries/developments-in-environmental-science/vol/12/suppl/C>].

Canullo R, Allegrini M-C, Campetella G, 2012 Manuale nazionale di riferimento per la raccolta dei dati di vegetazione nella rete italiana CONECOFOR LII (Programma Nazionale per il Controllo degli Ecosistemi Forestali – UN/ECE, ICP Forests). *Braun-Blanquetia* 48: 1-65. [<http://www.scienzadella-vegetazione.it/sisv/libreria/braun-blanquetia/BRBL48.pdf>].

Ferretti M, Bussotti F, Campetella G, Canullo R, Chiarucci A, Fabbio G, Petriccione B, 2006 Biodiversity its assessment and importance in the Italian programme for the intensive monitoring of forest ecosystems CONECOFOR. *Ann. Ist. Sper. Selv.* 30 (Suppl. 2): 3-16.

Ferretti M, Beuker E, Calatayud V, Canullo R, Dobbertin M, Eichhorn J, Neumann M, Roskams P, Schaub M, 2013 Data Quality in Field Surveys: Methods and Results for Tree Condition, Phenology, Growth, Plant Diversity and Foliar Injury due to Ozone. In: Ferretti M and Fischer R (eds), *Forest Monitoring: Methods for Terrestrial Investigations in Europe with an Overview of North America and Asia*. Developments in Environmental Science 12: 237-250. Elsevier, Oxford, UK.

Juhász-Nagy P, & Podani J 1983 Information theory methods for the study of spatial processes and succession. *Vegetatio* 51: 129-140.

Magurran A, McGill BJ (eds) 2010 *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment*. Oxford University Press, Oxford, pp. 345.

Palmer MW, van der Maarel E 1995 Variance in species richness, species association, and niche limitation. *Oikos* 73: 203-213.

Papitto G, Quattrini V, Ciondolo C, Cocciufa C (a cura di) 2021. Rete NEC Italia - Monitoraggio degli ecosistemi terrestri. Lo stato delle foreste italiane. Arma dei Carabinieri, CUFA - Comando Unità Forestali Ambientali e Agroalimentari, Roma, pp. 116. [https://www.carabinieri.it/docs/default-source/generic/monografia-ii-livello_organized.pdf?sfvrsn=7c771823_0].

Perez-Harguindeguy N, Diaz S, Garnier E, Lavorel S, Poorter H, Jaureguiberry P, ... & Cornelissen JHC 2016 (2013) Corrigendum to: “New handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide”. *Australian Journal of botany* 64(8): 715-716 (*Australian Journal of Botany* 61: 167–234).

Pignatti S., 1982 Flora d'Italia. Edagricole, Bologna. 3 Voll.

Standish RJ, Hobbs RJ, Mayfield MM, Bestelmeyer BT, Suding KN, Battaglia L, Eviner V, Hawkes CV, Temperton VM, Cramer VA, Harris JA, Funk JL, Thomas PA 2014 Resilience in ecology: abstraction, distraction, or where the action is? *Biological Conservation* 177: 43–51.

Tichý L., Axmanová I., Dengler J., Guarino R., Jansen F., Midolo G., ... & Chytrý M., 2023 Ellenberg-type indicator values for European vascular plant species. *Journal of Vegetation Science*, e13168.

Tsakalos JL, Chelli S, Campetella G, Canullo R, Simonetti E, Bartha S 2022 comspat: an R package to analyze within-community spatial organization using species combinations. *Ecography*, 2022: e06216.

Wildi O, Feldmeyer-Christe E, Ghosh S, Zimmermann NE 2004 Comments on vegetation monitoring approaches. *Comm. Ecol.* 5: 1–5.