



FONDAZIONE
EDMUND MACH



DIREZIONE GENERALE
RIPARTIZIONE PATRIMONIO, CONTRATTI E AFFARI GENERALI
UFFICIO TECNICO E PATRIMONIO

**DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE PER GLI INTERVENTI EDILIZI DA
REALIZZARE IN AREA BOSCHIVA
PER LA REALIZZAZIONE DI UN SITO SPERIMENTALE
PER LA RACCOLTA E LA TRASMISSIONE DI DATI AMBIENTALI DA
PARTE DELLA LA FONDAZIONE EDMUND MACH
P.F. 3793/14 IN C.C. DI LAVARONE**

RELAZIONE TECNICA-PAESAGGISTICA



1. FINALITA DELL'INTERVENTO E MOTIVAZIONI CHE DETERMINANO L'OPERA

La torre micrometeorologica di Lavarone è dedicata alla misura in continuo, tramite la tecnica della correlazione turbolenta (*eddy covariance*) dei flussi di anidride carbonica (CO₂) e vapore acqueo tra una foresta tipica del paesaggio montano del Trentino e l'atmosfera.

La strumentazione installata sull'infrastruttura permette anche la misura e la trasmissione del dato riguardante le componenti del bilancio radiativo ed energetico dell'ecosistema studiato e fornisce variabili meteorologiche standard e parametri fisici dell'aria e del suolo.

Il vantaggio esclusivo della tecnica eddy covariance risiede nella possibilità di effettuare misure dirette dei flussi in situ senza produrre perturbazioni sull'ambiente che possono alterare gli stessi scambi gassosi e nell'integrazione in una sola misura, che viene eseguita pochi metri al di sopra del piano della vegetazione, di diverse componenti che andrebbero altrimenti quantificate singolarmente (suolo, biomassa epigea ed ipogea) con costi maggiori e livelli complessivi di precisione ed accuratezza inferiori. L'obiettivo principale di questo tipo di ricerca è la caratterizzazione del ciclo del carbonio e dell'acqua degli ecosistemi monitorati e lo studio della loro risposta ai cambiamenti climatici ed ambientali, espletata attraverso l'analisi della variabilità temporale dei flussi di materia ed energia con l'atmosfera e l'individuazione dei fattori eco-fisiologici e climatici che li regolano.

Dai risultati prodotti da tali attività derivano la quantificazione accurata dei servizi ecosistemici degli ambienti indagati ed in particolare il loro attuale ruolo rispetto alla mitigazione dei cambiamenti climatici, ma anche la possibilità di costruire o migliorare modelli per simulare la loro risposta a scenari climatici futuri. Inoltre, i risultati acquisiti a scala locale sono alla base della spazializzazione dei risultati a scala geografica regionale per mezzo di dati telerilevati.

I dati raccolti dalle stazioni di monitoraggio ambientale del tipo sopracitato, dopo operazioni di controllo ed elaborazione secondo protocolli standardizzati, vengono resi disponibili attraverso archivi afferenti a progetti di ricerca specifici o reti infrastrutturali nazionali ed internazionali.

In particolare, il sito di Lavarone, operativo dal 2003 in modo continuativo, fa parte della rete internazionale Fluxnet (<https://fluxnet.org>) che consta ad oggi oltre 1000 siti di osservazione micrometeorologica, tra attivi e storici, distribuiti nella maggior parte delle tipologie climatiche e di biomi terrestri a livello globale.

Il sito di Lavarone (codice: IT-Lav) è tra i pochi che ha contribuito finora con serie storiche lunghe decenni, offrendo opportunità uniche per studiare come gli ecosistemi terrestri stanno rispondendo ai cambiamenti climatici. I dati del sito sono stati scaricati per finalità di ricerca 11375 volte dall'Ottobre 2007 di cui 1953 nel solo anno 2022.

2. STATO DI FATTO

La Fondazione Edmund Mach (FEM), ha storicamente insediato nel comune di Lavarone, a monte della frazione di Slaghenaufl verso malga Laghetto, un sito di rilevazione e trasmissione dati tramite strumentazioni installate su una struttura leggera tralicciata stallata in alluminio a base triangolare con lati di 60 cm circa, sostenuta da stralli e semplicemente appoggiata a terra su un plinto di fondazione in calcestruzzo dell'altezza di 42 ml. realizzata nel 2003 dal Centro di ecologia alpina (ente di diritto pubblico strumentale della Provincia autonoma di Trento).

Il traliccio è collocato all'interno di un sito a forma irregolare, trapezoidale recintato ed occupa la zona Nord-Est della particella fondiaria 3793/14 con un'estensione di circa 2.759 mq. All'interno del sito si trovano le piante monitorate da strumenti che ne rilevano l'accrescimento in relazione ai parametri fisici dell'aria e del suolo. Le funzioni della recinzione sono fondamentali per impedire l'accesso alle persone ed agli animali, con la finalità di salvaguardare gli obiettivi delle rilevazioni (alberi e suolo) e proteggere da manomissioni l'integrità della strumentazione ed il risultato delle indagini pertanto, sul perimetro del sito verrà mantenuta, nella forma ed andamento, che asseconda la morfologia del terreno, la recinzione a maglie romboidali, salvo puntuali manutenzioni.

Verso la strada sarà inoltre installata la cartellonistica monitoria e di avviso della sperimentazione in corso.

Il sito è inserito in una ampia zona forestale, configurabili come “abieteto” silicicolo dei suoli mesici montani, con presenza subordinata di faggio o altre latifoglie, la zona interessata è collocato all’interno di su terreno poco accidentato e con modeste pendenze orientate prevalentemente a Nord ed è servita da strada forestale perfettamente mantenuta che corre in fregio al confine settentrionale della particella, all’interno del sito sono accennate modeste piste d’esbosco da tempo inutilizzate, eventualmente ripristinabili con limitatissimi lavori di manutenzione.

3. PROGETTO, FUNZIONI E ASPETTI ORGANIZZATIVI

Il progetto prevede la sostituzione dell’attuale struttura strallata a traliccio triangolare in alluminio, con l’installazione di un nuovo traliccio in acciaio zincato dell’altezza di 50,00 ml. a base quadrata con lato di 3,50 ml. (3.60 all’esterno delle flange) su cui disporre i sensori climatici per la misura ed apparati di trasmissione dei dati rilevati.

La struttura sarà sostenuta da una fondazione a plinto sostenuta da micropali, completamente interrata, realizzata in calcestruzzo armato, opportunamente dimensionate in ragione dell’elevazione dell’antenna, gli scavi per l’alloggiamento del plinto riguarderanno un’area di circa 5,50x5,50 ml per la profondità di circa 1,00 ml. Al fine di limitare lo scavo in profondità e interferire con il substrato, e utilizzare eccessivi volumi di calcestruzzo per le fondazioni, procederà all’esecuzione di alcuni micropali per raggiungere la formazione rocciosa rilevata dalle indagini geotecniche ad una profondità di circa 2,50/3,00 ml.

Il sito è già servito da allacciamento alla rete elettrica e pertanto non sono previsti altri lavori di infrastrutturazione, salvo quelli temporanei e strettamente necessari all’esecuzione dell’opera.

A tutela dell’attività di rilevazione sperimentale non si prevedono, per l’esecuzione dei lavori, tagli di piante.

Dal punto di vista geologico, la carta di sintesi inquadra l’areale come aree a bassa pericolosità geologica.

La zincatura a caldo del traliccio si ritiene una misura adeguata di minimizzazione dell’impatto estetico e visivo dell’infrastruttura.

4. DESCRIZIONE DEI LAVORI DA EFFETTUARE

Presso il sito si dovranno eseguire le seguenti opere:

- opere di scavo per il plinto;
- getto del plinto di fondazione in calcestruzzo armato delle dimensioni;
- perforazione per posa di micropali sotto il plinto di fondazione;
- sistemazione traccia di esbosco esistente per esecuzione scavi con mezzi meccanici e successiva rimessa in pristino;
- montaggio con elicottero dei tronconi del traliccio;
- smontaggio dell’attuale torre leggera e demolizione della fondazione;
- riparazione e ripristino dell’esistente cancello e localmente della rete zincata color verde;
- Installazione della cartellonistica monitoria e di avviso.

5. INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE CON IMPORTANTI INFRASTRUTTURE.

L’area interessata e le attività circostanti non pongono vincoli alla realizzazione ed al successivo all’esercizio dell’attività di rilevazione che si intende insediare.

6. ASPETTI URBANISTICI E COMPATIBILITA' CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Dal punto di vista urbanistico, la torre di rilevazione si colloca nella cartografia in area con le seguenti caratteristiche:

- PRG VIGENTE (approvazione di Giunta n° 896 del 31/05/2016)
 - AREA BOSCATI art. 39 NdA;
 - AREA SCIABILI l'art. 47 NdA;
 - AREA DI PROTEZIONE art. 54 NdA;
 - AREA DI TUTELA AMBIENTALE PROVINCIALE art. 61 NdA;
- CARTOGRAFIA PUP
 - INQUADRAMENTO STRUTTURALE - AREA BOSCATI;
 - CARTA DEL PAESAGGIO - AREA BOSCATI;
 - SISTEMA INSEDIATIVO - AREA SCIABILI l'art. 35;
 - CARTA DELLE TUTELA PAESISTICHE AREA DI TUTELA AMBIENTALE PROVINCIALE art. 11;

La torre di rilevazione, per proprie caratteristiche, è riconducibile ad opera di infrastrutturazione del territorio, ai sensi dall'articolo 11 comma 1 lett. e) del regolamento urbanistico edilizio provinciale approvato con D.P.P. 19 maggio 2017, n. 8-61/Leg, il quale individua specificatamente al comma citato i "manufatti speciali per la ricerca scientifica" quali opere di infrastrutturazione del territorio.

Valutando quanto ammesso realizzare nella specifica zonizzazione urbanistica e tenuto conto che non è presente la specifica previsione per la realizzazione delle opere e degli interventi di infrastrutturazione del territorio, così come riportato nel comma 2 dell'articolo 11 del citato D.P.P., ne deriva che l'opera in parola non è conforme allo strumento urbanistico vigente. Conferma appare anche nell'art. 47 comma 5 delle NdA del PRG, riguardo alla precisazione di "Quando in cartografia le aree normate dal presente articolo si sovrappongono ad aree agricole, a bosco, a pascolo ecc... le norme relative a queste ultime si applicano solo in caso di dismissione delle funzioni qui considerate" e nel caso non si procede in alcun modo alla dismissione o modifica della destinazione d'uso a bosco e quindi alle disciplina degli interventi in questa area.

L'autorizzazione all'esecuzione dei lavori dovrà quindi essere richiesta tramite la deroga urbanistica ai sensi dell'articolo 97 "Deroga per opere soggette a conformità urbanistica " della L.P. 4 agosto 2015, n. 15.

Si evidenzia inoltre che nel momento in cui venisse meno la funzione di ricerca e sperimentazione per cui è stata installato l'impianto, si provvederà prontamente, alla demolizione e rimozione del traliccio, e dei manufatti di servizio con rimessa in pristino dei luoghi, ad esaurimento, oltre che degli obblighi contrattuali verso la proprietà, anche del vincolo, per quanto mutuabile, di cui all'art. 48 bis del PRG.

Si evidenzia inoltre che l'intervento ricade in cartografia in area di tutela ambientale di cui all'art. 61 delle NdA del PRG e pertanto deve essere sottoposto a procedura ed autorizzazione ai sensi dell' art 64 e 68 della L.P. 4 agosto 2015, n. 15.

Si rileva inoltre che l'intervento ricade all'interno delle "aree di protezione" art. 54 del P.R.G. dette aree sono considerate "zone sensibili" ai fini dell'impatto ambientale in quanto costituenti la proposta di rete ecologica degli altipiani.

Con riferimento agli aspetti da indagare rispetto al citato art. 54 del PRG, si evidenzia che la particella fondiaria 3794/14 è posta sul bordo della perimetrazione dell'area di protezione ed è ubicata, a Nord Est dell'abitato Bertoldi frazione del comune di Lavarone.

Il sito di studio si estende a quota media di 1.335 m. slm come localizzato nella cartografia di progetto e dal punto di vista morfologico il versante presenta una leggera acclività con pendenze verso Nord Ovest. Si tratta nel complesso di una zona non abitata, e si presenta integra dal punto di vista ambientale, salvo il segno della strada di penetrazione forestale e le più distanziate piste da sci e seggiovie.

Il versante in esame presenta una pendenza generalmente omogenea e solo alcuni tratti presentano morfologie più dolci in corrispondenza di cambi litologici caratterizzati da vegetazione prativa.

La nuova struttura sarà collocata all'interno del sito esistente e sostituirà l'attuale antenna di dimensioni più contenute di altezza (42.00 ml.) con una semplice fondazione in calcestruzzo, che verranno rimosse. Le nuove opere di interferenza e modificazione del suolo sono di limitate e puntuali e consistono nella realizzazione dello zoccolo di fondazione della torre, completamente interrato, che interesserà una superficie di circa 30 mq e della sovrastante struttura tralicciata a pianta quadrata con ingombro di circa 3,60x3,60 ml.

Il rilevamento geotecnico compiuto sull'area, ha evidenziato la presenza di estese coltri di depositi quaternari sciolti, di natura detritica glaciale sovrastante il substrato roccioso. Questa conformazione favorisce la filtrazione idrica, escludendo certamente la presenza di zone umide o acque stagnanti, anche di limitata estensione e di formazione temporanea o stagionale in grado di mantenere micro-habitat umidi.

Il sito si colloca, come peraltro tutto l'altopiano di Lavarone, in una zona mesalpica / mesoterma, e il bosco ne conferma la conformazione a netta prevalenza di conifere, in co-dominanza di *Picea abies* e *Abies alba*. Questa tipologia di bosco è presente estesamente sull'altipiano e più in generale, rappresenta ambienti diffusi in provincia di Trento e sulla catena alpina, anche se molto diversificati tra loro e su diversi tipi di suoli.

Nella zona in parola i substrati sono di natura carbonatica, subacidi, mediamente profondi e freschi, la formazione forestale è di tipo chiuso, con prevalenza netta di conifere, in consorzio di abete bianco (*Abies alba*) e abete rosso (*Picea abies*), con presenza diluita di esemplari di faggio (*Fagus sylvatica*).

Il sottobosco è rigoglioso soltanto nella zona aperta in prossimità della strada forestale, mentre in quelle chiuse è scarso e riservato a specie sciafile e acidofile a causa l'elevato ombreggiamento, e dei processi di acidificazione determinati all'accumulo di lettiera, si registra inoltre, rada presenza di sfagno e altri muschi.

Non si hanno notizie storiche sul bosco, ma si ritiene che lo sviluppo sia riferibile al periodo immediatamente successivo alle manovre della grande guerra che hanno coinvolto e fortemente deforestato questa zona, forse anche derivante da impianti artificiali, seppur in area rientrante nell'habitat appropriato.

Gli apici dei fusti primeggianti, presenti nel sito, si elevano rispetto al suolo mediamente di 38/40 ml.

L'intervento in parola come descritto, non determina alterazioni significative dei suoli, non modifica la struttura del bosco, e non sono previsti abbattimenti di piante in quanto esse rappresentano l'oggetto dei rilevamenti e dello studio, con esemplari rientranti nella serie storica delle rilevazioni. Non è prevista la modifica dell'andamento della recinzione che delimita il sito.

Considerando l'effettiva consistenza dell'opera, e della sua caratteristica puntuale, si ritiene che questa abbia un minimo impatto (quasi indifferente), sull'equilibrio dinamico dell'ecosistema e non interferisca o modifichi i percorsi e siti preferenziali degli animali. In particolare, nell'area destinata allo scavo, non sono state osservate specie vegetali particolarmente tutelate, rientranti nell'allegato "A" del D.P.P. 26 ottobre 2009, n. 23-25/Leg delle quali, ai sensi dell'articolo 25, comma 2, della l.p. 23 maggio 2007 n. 11, è vietata la distruzione e il danneggiamento. Per quanto riguarda l'impatto riferibile alla gestione dell'infrastruttura, si stima che questa consista in una visita da parte dei ricercatori ogni 3 / 4 settimane per la durata di circa 2/3 ore, attività che risultano ampiamente compatibili con i principi di tutela delle aree di protezione in cartografia.

Il periodo di realizzazione dell'opera è stimato in circa 45 giorni, di cui 10 di effettivo lavoro, presumibilmente suddivisi in 2 periodi (7 giornate per scavi e getto fondazione, 1 per montaggio con elicottero e altre 2 per montaggio degli strumenti), e anche queste attività si ritengono minimi e compatibili con i principi di tutela dell'area.

Durante la realizzazione dell'opera, comunque, verranno prese opportune precauzioni per limitare e minimizzare l'impatto sull'ambiente. La tipologia dei lavori in linea di massima rientra nelle caratteristiche tipiche e consentite nella gestione, miglioramento e mantenimento delle attività agro-silvo-pastorali.

In relazione alle possibili interferenze delle attività di cantiere, con le specie guida, si procederà, tramite gli esperti e le competenze presenti in FEM ad attivare preliminari specifiche valutazioni di interferenza riguardo alla tipologia delle attività e al periodo di esecuzione delle stesse. Si esclude a priori di intervenire nel periodo primaverile per non disturbare l'accoppiamento, cova e schiusa dei tetraonidi o mammiferi, fermo restando la prescrizione e la competenza dell'ufficio distrettuale del servizio foreste,

riguardo i provvedimenti di corretta attuazione dei lavori di cui all'autorizzazione n°104/2024 d.d. 21/03/2024.

Più in generale si ritiene che l'equilibrio ecologico del territorio forestale interessato all'opera non subisca alterazioni dell'habitat, della biodiversità e dell'ecosistema a seguito della nuova installazione e durante i lavori di realizzazione.

Riguardo alle funzioni dell'infrastruttura si ribadisce la finalità di monitoraggio permanente per la valutazione della funzionalità della foresta e degli ecosistemi montani nei riguardi della conservazione e valorizzazione dell'ambiente montano, dei cambiamenti climatici, della qualità dell'aria, nelle finalità della direttiva 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992, concernente la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

7. RELAZIONE PAESAGGISTICA

Come detto, dal punto di vista urbanistico, l'area interessata alla nuova torre di rilevazione si colloca nella cartografia del PRG in area di tutela in ambientale dove nel caso, la tutela è esercitata dalla Giunta provinciale.

L'infrastruttura è puntuale e si compone delle opere in vista come una struttura reticolare in acciaio zincato, ed è vincolata da esigenze ineludibili di tipo tecnico-costruttivo e di localizzazione consentendo minimi margini di mitigazione tramite accorgimenti progettuali e di inserimento nel contesto ambientale e paesaggistico a miglioramento dei criteri e valutazioni di inserimento paesaggistico operate all'epoca di realizzazione dell'attuale installazione.

La collocazione, infatti, è vincolata al sito insediato ad opera del Centro per l'ecologia alpina nel 2003, alla cui localizzazione fanno riferimento la serie storica dei dati rilevati, e una diversa localizzazione comprometterebbe la finalità. Va rilevato che il sito è collocato a quota 1335 sul fondo di una valletta defilata che si estende dalla Loc. Slaghenaufl in direzione Est Ovest. A Nord e a Sud si elevano due modeste creste rispettivamente di 1455 e 1380 che costituiscono una vera e propria quinta impedendo la visibilità del manufatto dalla strada statale 349, e da tutto il versante Sud-Ovest dell'altipiano su cui si collocano le frazioni di Chiesa, Cappella e Gionghi.

Per le visuali di prossimità, va evidenziato che il bosco è molto esteso su tutto il versante ed è costituito prevalentemente da esemplari sviluppati in varietà sempreverdi di picea, i cui apici mediamente si elevano dal suolo di 38 / 40 ml, questo di fatto favorisce una completa invisibilità della struttura nella fascia interessata dalla vegetazione, restando per la parte emergente le chiome (di circa 10 ml), visibile la struttura tralicciata di sommità, che risulta avere minor dimensione rispetto alla base (1.20 ml di lato).

Riguardo la tipologia e le masse degli elementi costruttivi, pur nel vincolo tecnicamente imposto dall'altezza della struttura, si è preferita la soluzione progettuale a forma reticolare rispetto a quella tubolare in quanto meno impattante e trasparente, con maggior propensione di mimetizzazione con l'ambientazione naturale del versante forestato. In questo senso si ritiene maggiormente "trasparente" la zincatura, benché propensi ad accettare indicazioni per la verniciatura con colori che meglio si armonizzino con le morfologie e la vegetazione del luogo.

Le strumentazioni che verranno installate sono di modeste dimensioni, come apparente dalla documentazione fotografica e hanno colorazioni grigio chiaro.

Al suolo verranno adottate cautele nell'esecuzione delle opere, interrando completamente le fondazioni in calcestruzzo provvedendo al ripristino e alla ricomposizione dei profili naturali.

8. PROBLEMATICHE DI CARATTERE IDROGEOLOGICO.

La carta di sintesi delle pericolosità indica aree a bassa pericolosità geologica.

La perizia geologica e geotecnica contiene l'inquadramento generale del sito e la descrizione della tipologia del terreno indicandone le caratteristiche fondamentali (stratigrafia, classificazione, angolo di attrito interno, coesione, permeabilità, indici utili per la determinazione dei cedimenti) e non ha evidenziato problematiche per l'esecuzione dell'opera utilizzando cautele ordinarie.

Per quanto riguarda il vincolo a sensi del R.D.L. 30.12.1923 n.3264 gli interventi di manomissione del suolo e del sottosuolo saranno preventivamente autorizzati dal competente Ufficio Forestale, prima dell'inizio dei lavori.

