

# **ANAS S.p.A. – Compartimento per la viabilità della Basilicata**

**Via Nazario Sauro  
85100 POTENZA**

*Insedimento indagato:*

**S.S. 106 “Jonica”**

**LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA “VARIANTE DI NOVA SIRI” CON  
ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE STRADALE ALLA CAT.B –  
TRONCO N. 9 (dalla km 414+080 alla km 419+300) ex LOTTI I–II–III–IV**

*Servizi per l'esecuzione del monitoraggio ambientale in  
operam, relativo ai luoghi interessati dai lavori di  
realizzazione della variante*

**MONITORAGGIO AMBIENTALE PER LA QUALITÀ  
DELL'ARIA TRAMITE LICHENI IBL (INDICE DI  
BIODIVERSITÀ LICHENICA)**

*Gennaio 2014*

**INDICE**

<b>INDICE.....</b>	<b>2</b>
<b>1 FINALITÀ.....</b>	<b>3</b>
<b>2 METODOLOGIA DI INDAGINE SECONDO PROTOCOLLO ANPA.....</b>	<b>4</b>
2.1 SELEZIONE E CODIFICAZIONE.....	4
2.2 UNITÀ DI CAMPIONAMENTO SECONDARIE (UCS).....	5
2.3 INDIVIDUAZIONE DELLE UCP/UCS.....	6
2.4 INDIVIDUAZIONE E GEOREFERENZIAZIONE DEGLI ALBERI DA MONITORARE.....	6
2.5 SOSTITUZIONE DELL'UCP.....	7
2.6 SOSTITUZIONE DELLE UCS.....	8
2.7 SCELTA DEI FOROFITI.....	8
2.8 RILEVAMENTO.....	9
<b>3 MATERIALI E METODI.....</b>	<b>11</b>
<b>4 RISULTATI.....</b>	<b>34</b>
<b>5 OSSERVAZIONI CONCLUSIVE.....</b>	<b>36</b>
<b>6 CONFRONTO FASI PRECEDENTI E FASE 5.....</b>	<b>37</b>

## 1 FINALITÀ

Il presente studio si colloca nel contesto del piano di monitoraggio ambientale previsto dalla realizzazione del progetto di “Variante” nel comune di Nova Siri (Mt), il quale prevede un adeguamento della sezione stradale del tronco n. 9 (dalla km 414+080 alla km 419+300) sulla S.S. 106 Ionica. Il piano prevede attività di monitoraggio *ante operam* nei luoghi interessati all’esecuzione dei lavori di adeguamento.

Scopo della relazione è descrivere lo status della qualità dell’aria nella zona indagata mediante l’utilizzo di licheni (Indice di Biodiversità Lichenica).

L’attività di campionamento è stata effettuata seguendo le indicazioni del Protocollo ANPA di cui si riporta di seguito uno stralcio.

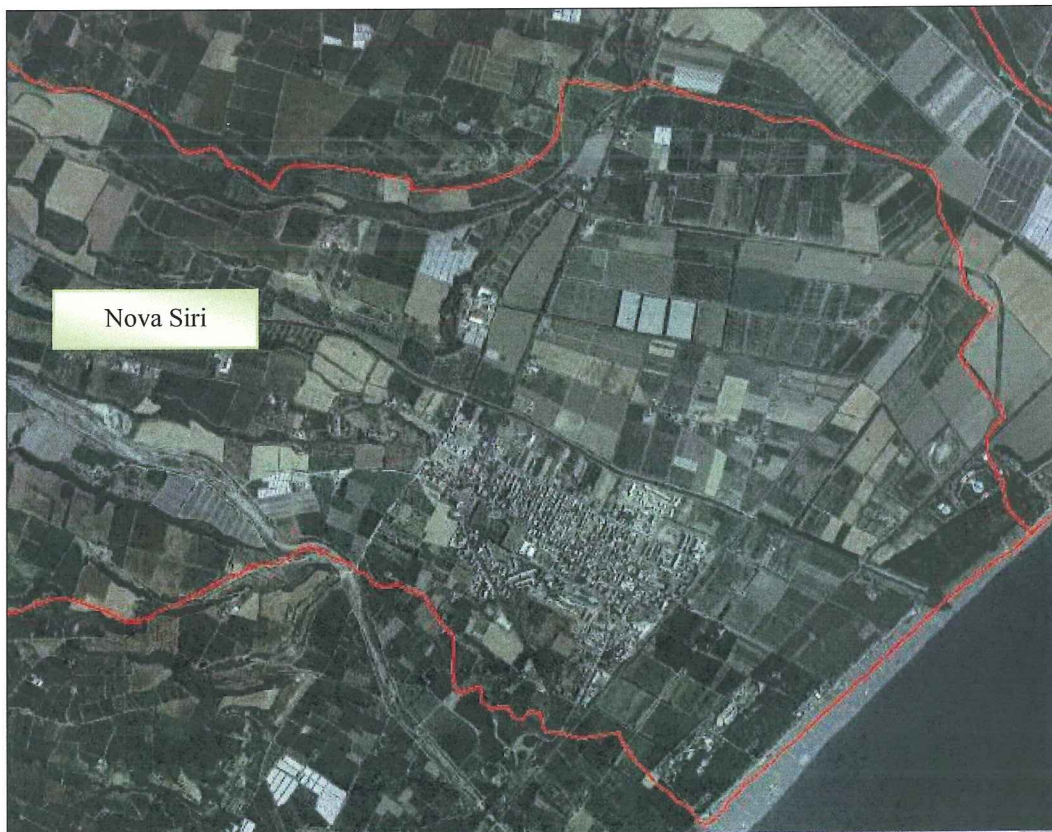


Figura 1 - Foto aerea dell'area di indagine

## 2 METODOLOGIA DI INDAGINE SECONDO PROTOCOLLO ANPA

Il sistema di campionamento dell'indagine sulla Biodiversità Lichenica (BL) è basato su una selezione del campione oggettiva, documentata, riproducibile e coerente con gli scopi dell'indagine.

La distribuzione spaziale del campione e le sue dimensioni tengono conto delle esigenze connesse al mappaggio e della variabilità dei dati, considerando sia quella all'interno di una stessa unità di campionamento, sia quella tra unità di campionamento diverse.

Entrambe queste informazioni sono state desunte da vari studi condotti a livello regionale e provinciale in Italia.

Il sistema di campionamento si basa su un insieme di Unità di Campionamento Primarie (UCP), costituite da un campione del totale delle celle territoriali costituenti la popolazione di interesse, e di Unità di Campionamento Secondarie (UCS), da selezionare all'interno delle UCP. UCP ed UCS sono quindi porzioni di territorio con superficie e forma definite all'interno delle quali, seguendo procedure standard, vanno individuati gli alberi su cui eseguire il rilevamento della Biodiversità Lichenica.

UCP ed UCS hanno lo scopo di assicurare l'uniformità di selezione e l'omogeneità della distribuzione del campione. La forma delle UCP è quadrata, le loro dimensioni variano, a seconda delle scale territoriali, da 1x1 km a 250x250 m.

Le UCP sono rappresentate da aree di forma quadrata di dimensioni variabili da a 1x1 km (nel caso di indagini con estrazione del campione di UCP in base a una griglia da 1x1 km, come per la rete nazionale) a 250x250 m (per indagini a scala locale con estrazione del campione secondo una griglia di 250x250 m). Di seguito si farà riferimento alle UCP chilometriche.

### 2.1 SELEZIONE E CODIFICAZIONE

Nella rete nazionale la selezione delle UCP avviene in maniera sistematica utilizzando una griglia di 18x18 km che si sviluppa seguendo le direzioni Nord Est Sud Ovest. Applicando tale griglia alle coordinate dei punti centrali dei quadrati di 1 km<sup>2</sup> si ottiene il campione di UCP su cui effettuare i rilievi, per un totale di 929. Ciascuna UCP è definita dalle coordinate del suo punto centrale e da un codice (numerazione progressiva da 001 a 929).

Per studi che richiedano una maggiore densità del campione sarà sufficiente scegliere un passo di maglia che sia sottomultiplo di 18. In questo modo l'insieme di stazioni individuate comprenderà anche quelle di interesse nazionale che ricadono nel territorio indagato.

In ciascuna UCP viene selezionato un campione di alberi compreso tra 1 e 12, a seconda della disponibilità di alberi in possesso delle caratteristiche di rilevabilità. Gli alberi saranno selezionati all'interno delle UCS.

## 2.2 UNITÀ DI CAMPIONAMENTO SECONDARIE (UCS)

Le UCS sono costituite da aree circolari di raggio pari a 125 m e superficie di circa 4,9 ha (0,049 km<sup>2</sup>) che costituiscono un sottocampione di ciascuna UCP (Fig. 3.2). Lo scopo delle UCS è di conferire maggiore robustezza al dato di BL, indagando omogeneamente il territorio dell'UCP stessa. In ciascuna UCP di 1 km<sup>2</sup> vengono installate 4 UCS, una per ciascun quadrante (NE, SE, SW e NW). Con una tale suddivisione della UCP è possibile integrare reti di monitoraggio a diverse scale. La selezione delle UCS si svolge procedendo dal quadrante NE in senso orario sino al quadrante NW della UCP.

Il centro delle UCS è situato ad una distanza di 177 m da quello della UCP sulle direzioni azimutali di 45° (Nord-Est)-135° (Sud-Est)-225° (Sud-Ovest)-315° (Nord-Ovest).

L'UCS localizzata sulla direzione NE prende il codice 01, quella sulla direzione SE il codice 02, quella sulla direzione SW il codice 03 e quella sulla direzione NW il codice 04.

Qualora fosse necessario sostituire una UCS su una posizione diversa dello stesso quadrante la nuova UCS prende il codice 11, 12, 13,....., 41, 42, 43 a seconda che il quadrante interessato sia NE, SE, SW o NW rispettivamente.

L'individuazione delle UCP comprese nell'area in studio avviene preventivamente sulla carta, utilizzando la lista di coordinate fornita dall'ANPA (vedi appendice). Ogni UCP è definita da un quadrato di 1 km di lato centrato sull'incrocio delle coordinate geografiche selezionate.

La cartografia di riferimento può essere diversa. Saranno necessarie sia carte a piccola scala per l'identificazione e la rappresentazione della rete nel suo complesso (es. scala 1:2.000.000 per l'Italia; 1:250.000 per le regioni più grandi), sia a grande scala (1:25.000, carte tecniche regionali a 1:10.000 e 1:5.000 secondo la disponibilità) per la localizzazione effettiva delle unità di campionamento sul territorio.

Sulla carta di riferimento (preferibilmente a scala 1:10.000 o 1:5.000) dovranno essere tracciati i limiti della UCP, delle UCS e delle eventuali sostituzioni.

### 2.3 INDIVIDUAZIONE DELLE UCP/UCS

Una volta selezionate sulla carta le UCP, la squadra di rilevamento inizia l'avvicinamento alla UCP. E' opportuno fornire una descrizione scritta sul percorso effettuato per l'avvicinamento al punto di viabilità più vicino alla UCP e le coordinate del punto di viabilità stesso. Questo faciliterà il lavoro nel caso di indagini successive.

Ogni punto centrale di UCS deve essere verificato, posizionato e georeferenziato. Questa operazione può essere effettuata con apparecchiatura GPS (*Global Positioning System*).

In assenza di GPS, il raggiungimento di un punto di coordinate definite può avvenire tramite l'esecuzione di una poligonale a partire da un caposaldo, in altre parole di un punto riconoscibile in cartografia e di cui devono essere definite con precisione le coordinate (es. angolo di un edificio, caposaldo trigonometrico IGM etc.).

Non è necessario individuare permanentemente sul terreno il punto centrale della UCP. Tuttavia è necessaria un'identificazione provvisoria (es. una pietra o un bastone) che permetta la successiva identificazione delle UCS. Una volta identificato il centro, anche in questo caso non è necessario individuare permanentemente sul terreno i limiti delle UCS, salvo dove vi siano dubbi sull'inclusione di alberi (es. alberi posti al limite dei 125 m). In molti casi, infatti, potrà essere immediatamente verificabile se ci sono alberi campionabili nel raggio di 125 m dal centro dell'UCS. Laddove necessario, tuttavia, a partire dal centro verrà misurato il raggio di 125 m, procedendo con l'ausilio di un GPS o di una rotella metrica.

### 2.4 INDIVIDUAZIONE E GEOREFERENZIAZIONE DEGLI ALBERI DA MONITORARE

All'interno delle UCS, la scelta degli alberi su cui effettuare il rilevamento è basata sul criterio oggettivo di distanza dal centro della UCS stessa. Verranno selezionati i 3 alberi più vicini al centro dell'UCS che presentino i requisiti standard previsti dal protocollo. Si considerano interni alla UCS anche gli alberi situati sulla linea del perimetro. Ciascun albero campione dovrà essere georeferenziato. E' opportuno riportare sulla scheda di campionamento

una mappa schematica dell'UCS per facilitare il ritrovamento degli alberi in campagne successive.

Per essere rilevabile, è necessario che un UCS abbia almeno 1 albero nelle condizioni di rilevabilità. Per essere considerata rilevabile è necessario che ogni UCP abbia almeno 1 UCS rilevabile. Se tra le UCS una sola è rilevabile questa deve avere 3 forofiti.

NOTA: per studi locali il numero minimo di alberi per UCS ed UCP può subire variazioni in funzioni delle necessità e degli scopi a livello locale.

## 2.5 SOSTITUZIONE DELL'UCP

Quando è possibile stabilire sulla carta che tutta la UCP non è rilevabile (es. laghi, coltivazioni particolarmente estese, luoghi comunque esplicitamente inaccessibili), non è necessario effettuare un sopralluogo dettagliato, ma occorre spostare l'UCP secondo i criteri descritti nel paragrafo successivo. In questo caso deve comunque essere riempito il modulo UCP - Spostamento con i motivi che hanno reso necessario lo spostamento.

È possibile attribuire potenzialmente un valore di BL a tutte le UCP e quindi tutte le UCP sono considerate rilevabili. L'effettiva rilevabilità è però condizionata dalla presenza di un numero di alberi dalle caratteristiche che li definiscono "campionabili" e che consentano l'installazione delle UCS, o dalla situazione ambientale locale. E' quindi possibile che in alcune UCP non si possa procedere al rilevamento. In tali casi è possibile spostare l'UCP originaria su una cella territoriale contigua. La ricerca di UCP alternative è limitata alle 8 celle territoriali di 1 km di lato contigue a quella originariamente selezionata, per limitare un'eccessiva distorsione della geometria dello schema di campionamento.

La procedura di spostamento consiste nella ricerca di condizioni di rilevabilità in ciascuna delle 8 celle contigue alla UCP originaria, secondo la sequenza Nord, Nord-Est, Est, Sud-Est, Sud, Sud-Ovest, Ovest, Nord-Ovest (senso orario). Per ciascuna cella delle 8 contigue alla UCP originaria si ripete la ricerca delle condizioni di rilevabilità per installare le UCS descritte nella relativa sezione di questo manuale. Non appena si incontrano le Condizioni di rilevabilità, la cella può venire utilizzata come nuova UCP. Se ciò non risultasse possibile in nessuna cella, la cella territoriale risulterà non campionabile e non avrà nessuna attribuzione diretta di BL.

## 2.6 SOSTITUZIONE DELLE UCS

Può verificarsi il caso in cui il centro della UCS cada in una situazione inaccessibile (es. corsie autostradali, impianti militari, formazioni rupestri). In questo caso non è necessario raggiungere materialmente il centro della UCS. Si procede sostituendo l'UCS secondo le modalità riportate di seguito.

## 2.7 SCELTA DEI FOROFITI

Le specie di albero si ripartiscono in due gruppi, distinti in primo luogo dal pH della scorza, ma anche da altri parametri (ritenzione idrica, durezza, tipo di scorza, etc.), come segue.

A fini di monitoraggio vanno esclusi alberi con scorza facilmente sfogliabile (es.: *Aesculus*, *Platanus*); si sconsiglia l'uso di *Sambucus* e *Robinia pseudacacia*, con elevata capacità idrica della scorza, e di specie di *Celtis* e *Populus alba*, che mantengono a lungo una scorza liscia scarsamente colonizzabile da licheni; l'utilizzo di *Fagus* è permesso soltanto nella fascia montana, e al di fuori di centri urbani. Studi basati su alberi di gruppi diversi non sono direttamente comparabili.

Preferibilmente, va utilizzata una sola specie d'albero. Quando questo non sia possibile, si può ricorrere ad altre specie nell'ambito dello stesso gruppo. E' preferibile utilizzare alberi del gruppo 2), ed in particolare *Tilia*. In via eccezionale è possibile utilizzare specie di gruppi diversi, ma solo se si riesce ad individuare un congruo numero (almeno 10) di stazioni con tutti i forofiti, per stabilire eventuali trasformazioni dei dati tramite adeguate giustificazioni statistiche.

- per L'INDAGINE NAZIONALE: le specie forofite possono essere diverse purché appartenenti allo stesso gruppo
- per STUDI LOCALI: occorre tenere conto della comparabilità tra le specie forofite.

Gli alberi devono avere le seguenti caratteristiche:

1. inclinazione del tronco non superiore ai 10°, per evitare effetti dovuti all'eccessiva eutrofizzazione di superfici molto inclinate,
2. circonferenza minima di 60 cm, per evitare situazioni con flora lichenica pioniera,
3. assenza di fenomeni evidenti di disturbo (verniciature, gravi malattie della pianta etc.).



Le aree forestali sono campionabili, escludendo però alberi in vegetazione boschiva chiusa, scegliendo alberi siti in radure, margini di formazioni forestali e margini di strade all'interno delle stesse cercando di salvaguardare una distanza di 10 m tra tronchi adiacenti. Una volta individuati gli alberi adatti si procede al rilevamento.

## 2.8 RILEVAMENTO

Il reticolo di campionamento è costituito da quattro subunità, ciascuna formata da una serie lineare di cinque quadrati di 10x10 cm, che devono essere disposte verticalmente sul tronco.

La parte inferiore di ciascuna unità deve essere disposta ad un metro dalla superficie del suolo. In aree particolarmente aride, e specialmente nei centri urbani, la copertura lichenica è spesso ristretta alla base degli alberi (maggiore umidità dovuta all'evaporazione dal suolo). In questi casi il rilevamento è permesso ad altezze sul tronco minori di 100 cm. Questi dati, tuttavia non possono venire elaborati assieme a quelli previsti al punto precedente, ma vanno utilizzati separatamente, nelle forme ritenute più convenienti, per definire ulteriori zonazioni dell'area di studio. I quattro elementi della griglia devono essere posizionati in corrispondenza dei quattro punti cardinali. Una rotazione di 20° in senso orario è ammessa per evitare parti del tronco non idonee ad essere campionate.

Nel posizionare i quattro elementi della griglia vanno evitate, anche se con forte copertura lichenica:

- parti del tronco danneggiate o decorticate,
- parti con presenza di evidenti nodosità,
- parti corrispondenti alle fasce di scolo con periodico scorrimento di acqua piovana,
- parti con copertura di briofite superiore al 25% (eventuali licheni muscicoli vanno comunque considerati nel calcolo della biodiversità).

Per permettere una ripetizione dello studio, nella scheda-stazione vanno riportate, per ogni albero:

- esatta localizzazione dell'albero, utilizzando un sistema satellitare, o tramite adeguato riporto cartografico eventualmente corredato da note e disegni schematici,
- esposizione esatta (in gradi) di ciascuna subunità del reticolo,
- altezza dal suolo della base del reticolo,

- circonferenza del tronco a metà reticolo.

Vanno annotate tutte le specie licheniche (inclusi i licheni crostosi sterili) presenti all'interno di ciascuna unità e la loro frequenza, calcolata come numero di quadrati in cui ogni specie è presente (i valori di frequenza di ciascuna specie variano quindi tra 0 e 5); se lo stesso individuo di una specie è presente in più di un quadrato, la sua frequenza è pari al numero di quadrati in cui è presente. Per ogni specie vanno inoltre annotati eventuali segni di evidente danneggiamento dei talli (decolorazione, necrosi, etc.).

Vanno evitati l'asporto ed il danneggiamento dei licheni entro l'area del reticolo, per permettere un'eventuale ripetizione dello studio. Se l'esatta identificazione di una specie richiede analisi in laboratorio, si consiglia di asportare un piccolo campione, quando presente, al di fuori del reticolo. Va comunque evitato l'asporto di specie incluse nella Lista Rossa dei licheni d'Italia (Nimis 1992).

Quando l'identificazione di certi talli sia problematica in campo e/o in laboratorio, si consiglia di includere anche questi nel calcolo della biodiversità come "Sp. nr. x", previo accertamento che non si tratti di forme danneggiate o poco sviluppate di specie già presenti nel reticolo.

Il valore di biodiversità lichenica relativo all'albero campionato (BLs) si ottiene facendo la somma delle frequenze rilevate per ciascuna subunità. Per ciascuna unità di campionamento (quadrato di 1 km di lato) vanno rilevati da un minimo di 3 ad un massimo di 12 alberi.

### 3 MATERIALI E METODI

I rilievi sono stati eseguiti nell'aria di Nova Siri (vedi foto) seguendo il protocollo indicato dal Manuale ANPA (I.B.L. Indice di Biodiversità Lichenica). Per mancanza di forofiti idonei che presentassero tutti le stesse caratteristiche (lo stesso Ph, assenza di nodi, fusto privo di rami ad almeno 230 cm dal suolo, assenza di bruciature, assenza di scortecciature ecc.) sono stati utilizzati gli unici alberi disponibili nell'area (come previsto da protocollo ANPA): **Ulivo** (*Olea europaea*) prevalentemente, **Arancio** (*Citrus aurantia*) e in una sola circostanza **Olmo** (*Ulmus minor*).



Figura 3.1- Area di indagine con indicazione dei forofiti campionati

Come previsto dal Protocollo ANPA, il manuale linee guida 2/2001, sono stati utilizzati 4 reticoli, che sono stati apposti sugli alberi, corrispondenti ai quattro punti cardinali (N, E, S, W), composti ognuno da 5 quadranti di 10 x 10 cm. E' stata utilizzata anche una scheda di rilevamento, in cui, è stato annotato: il forofita, le specie di licheni presenti all'interno dei quadranti (reticolo), le coordinate GIS del forofita (tramite GPS), la località, il numero identificativo dell'albero rilevato (preso progressivamente partendo dal primo).

Le specie sono state identificate in campo con l'utilizzo di semplici lenti di ingrandimento (10x 20x); le specie dubbie sono state determinate nel laboratorio di storia naturale della Calabria ed Orto Botanico dell'Università della Calabria, con l'ausilio di uno stereo microscopio (ingrandimento 40x) e di un microscopio biologico (1000x) per l'esame delle

strutture più piccole (spore, aschi, alghe, ecc.) e di reagenti utilizzati per il riconoscimento di alcune specie. Il testo di riferimento per la determinazione è il “Clauzade & Roux”, la nomenclatura segue lo stesso autore.

I punti sono stati scelti in base a due motivazioni principali: la presenza di specie licheniche e la vicinanza al futuro tracciato stradale.

Sono riportate di seguito le schede di rilevamento per ogni punto campionato.

**SITO N. 01**

Localizzazione del sito di indagine



Numero Rilievo: 01

Localizzazione: Zona artigianale Nova

Siri Via Regio Tratturo

Coordinate: 0638911 – 4444314

Circonferenza tronco (cm): 86

Data: 09/01/2014

Altitudine: 27 m

Specie forofita: Arancio (*Citrus aurantia*, L.)

Altezza (m): 3,5

Specie censite	Nord	Sud	Est	Ovest	
1 <i>Xanthoria parietina</i>	5	5	5	5	
2 <i>Physcia tenella</i>	5	5	0	0	
3 <i>Lecanora chlarotera</i>	5	5	5	5	
4 <i>Phaeophyscia hirsuta</i>	5	5	5	5	
5 <i>Lecidella elaeochroma</i>	0	3	0	3	
6 <i>Physcia leptalea</i>	0	0	2	3	
	20	23	17	21	BL Totale: 81

**Foto Rilievi**

Forofita indagato



Rilievo Nord



Rilievo Ovest

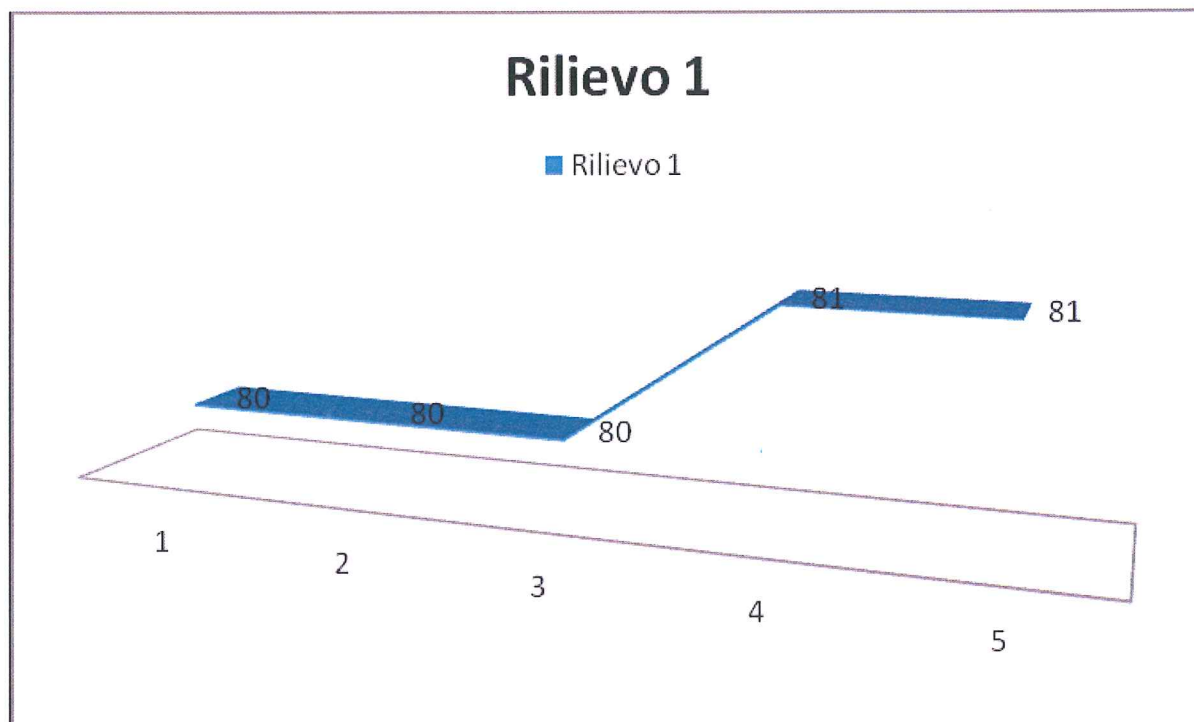


Rilievo Sud



Rilievo Est





**SITO N. 02**

Localizzazione del sito di indagine



**Numero Rilievo:** 02 bis

**Data:** 09/01/2014

**Localizzazione:** Zona artigianale Nova Siri

**Altitudine:** 29 m

Via Regio Tratturo

**Coordinate:**

**Specie forofita:**

**Circonferenza tronco (cm):**

**Altezza (m):**

Specie censite	Nord	Sud	Est	Ovest
1 <i>Xanthoria parietina</i>	5	3	3	5
2 <i>Lecanora chlarotera</i>	5	0	5	2
3 <i>Hyperphyscia adglutinata</i>	5	0	5	3
4 <i>Physcia adscendens</i>	5	0	0	0
	20	3	13	10

BL Totale:46



**Foto Rilievi**

Forofita indagato



Rilievo Nord



Rilievo Ovest

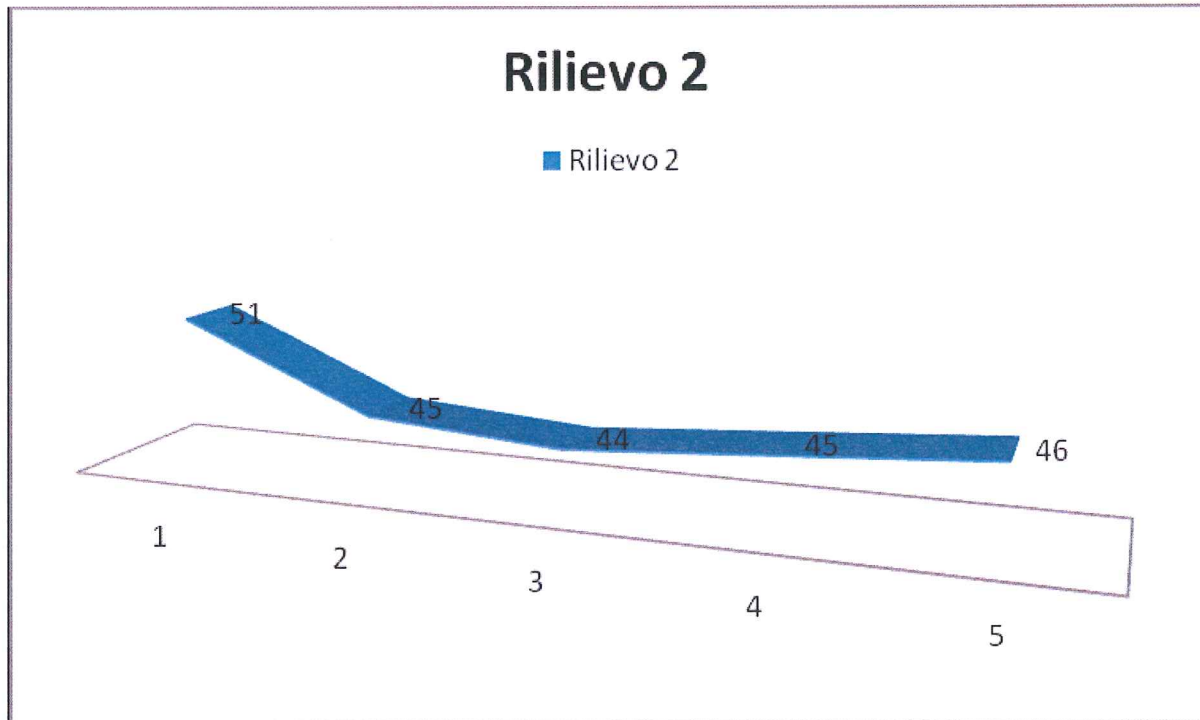


Rilievo Sud



Rilievo Est





**SITO N. 03**

Localizzazione del sito di indagine



**Numero Rilievo:** 03

**Localizzazione:** torrente San Nicola

**Coordinate:** 0638421 - 4443123

**Circonferenza tronco (cm):** 80

**Data:** 09/01/2014

**Altitudine:** 17 m

**Specie forofita:** Ulivo (*Olea europaea*,L.)

**Altezza (m):** 4

Specie censite	Nord	Sud	Est	Ovest	
1 <i>Xanthoria parietina</i>	0	3	3	0	
2 <i>Physcia leptalea</i>	1	0	0	0	
3 <i>Rinodina sp.</i>	0	0	2	0	
4 <i>Candelariella xanthostigma</i>	0	0	0	2	
5 <i>Lecanora haegenii</i>	5	5	5	5	
6 <i>Caloplaca cerina</i>	0	0	1	0	
7 <i>Catillaria calibeia</i>	0	0	3	0	
	6	8	14	7	BL Totale: 35

**Foto Rilievi**

Forofita indagato



Rilievo Nord



Rilievo Ovest

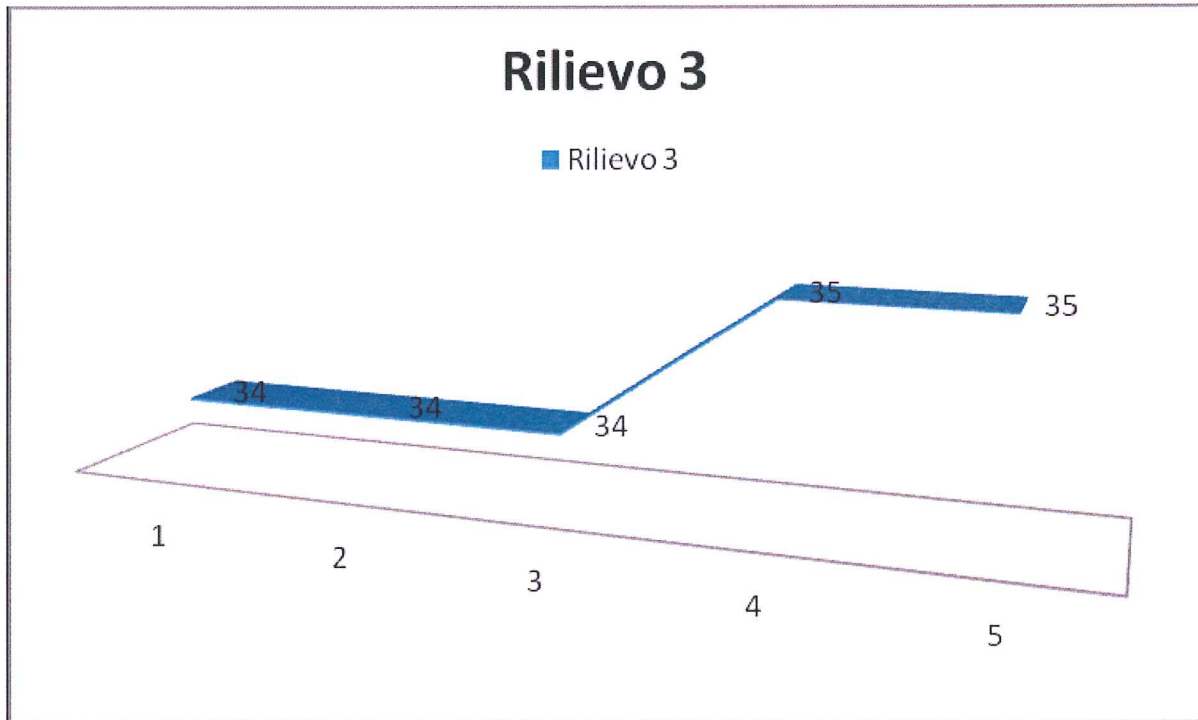


Rilievo Sud



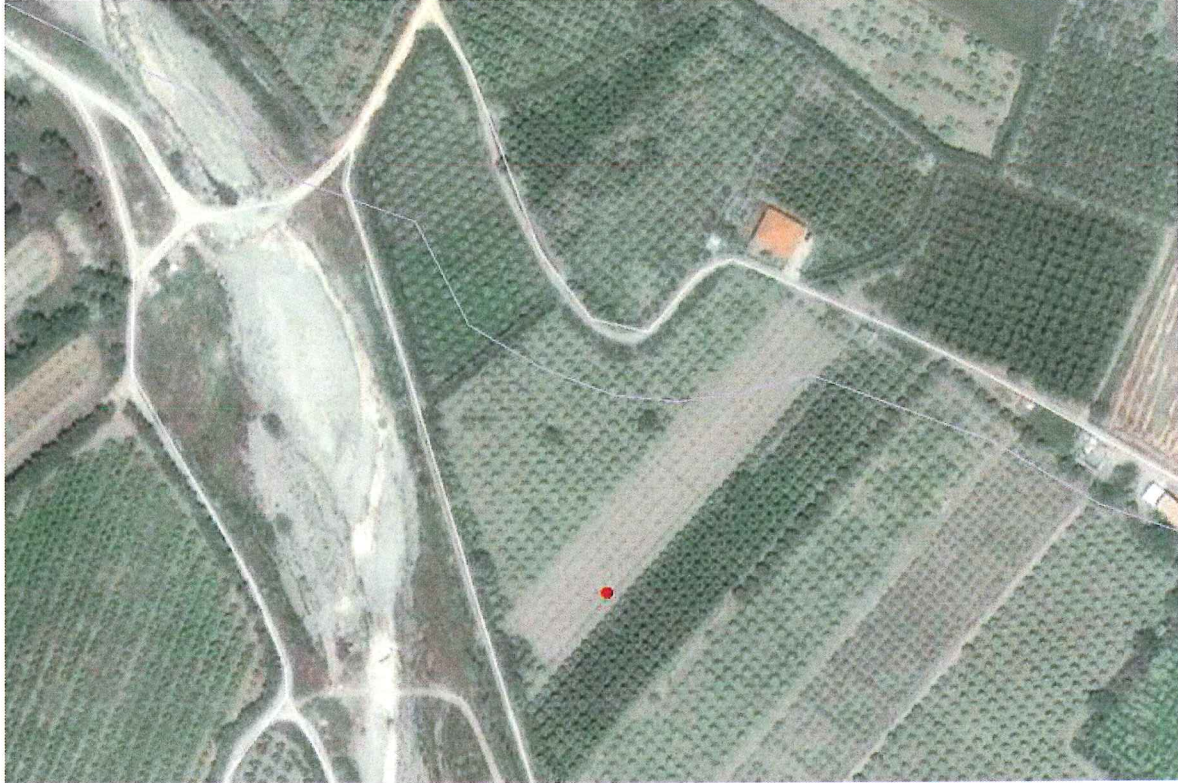
Rilievo Est





**SITO N. 04**

**Localizzazione del sito di indagine**



**Numero Rilievo:** 04 bis

**Data:** 09/01/2014

**Localizzazione:** Regio Tratturo  
area agricola

**Altitudine:** 27 m circa

**Coordinate:**

**Specie forofita:** Ulivo (*Olea europaea*, L.)

**Circonferenza tronco (cm):**

**Altezza (m):**

**Specie censite**

	Nord	Sud	Est	Ovest
1 <i>Xanthoria parietina</i>	5	4	3	3
2 <i>Lecanora chlarotera</i>	2	2	0	0
3 <i>Phycia sp.</i>	0	3	3	4
4 <i>Lecidella elaochroma</i>	0	2	0	2
5 <i>Candelariella sp.</i>	0	1	0	0
6 <i>Caloplaca obscurella</i>	0	0	0	2
	7	12	6	11

BL Totale: 36

**Foto Rilievi**

Forofita indagato



Rilievo Nord



Rilievo Ovest

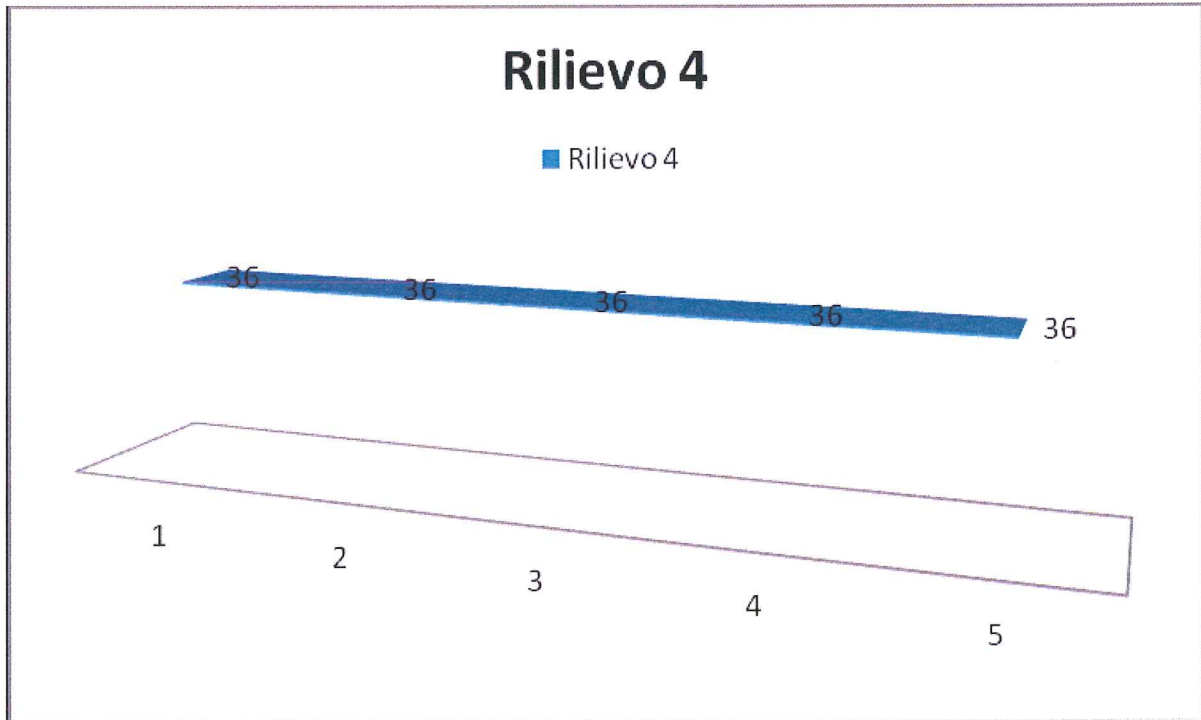


Rilievo Sud



Rilievo Est

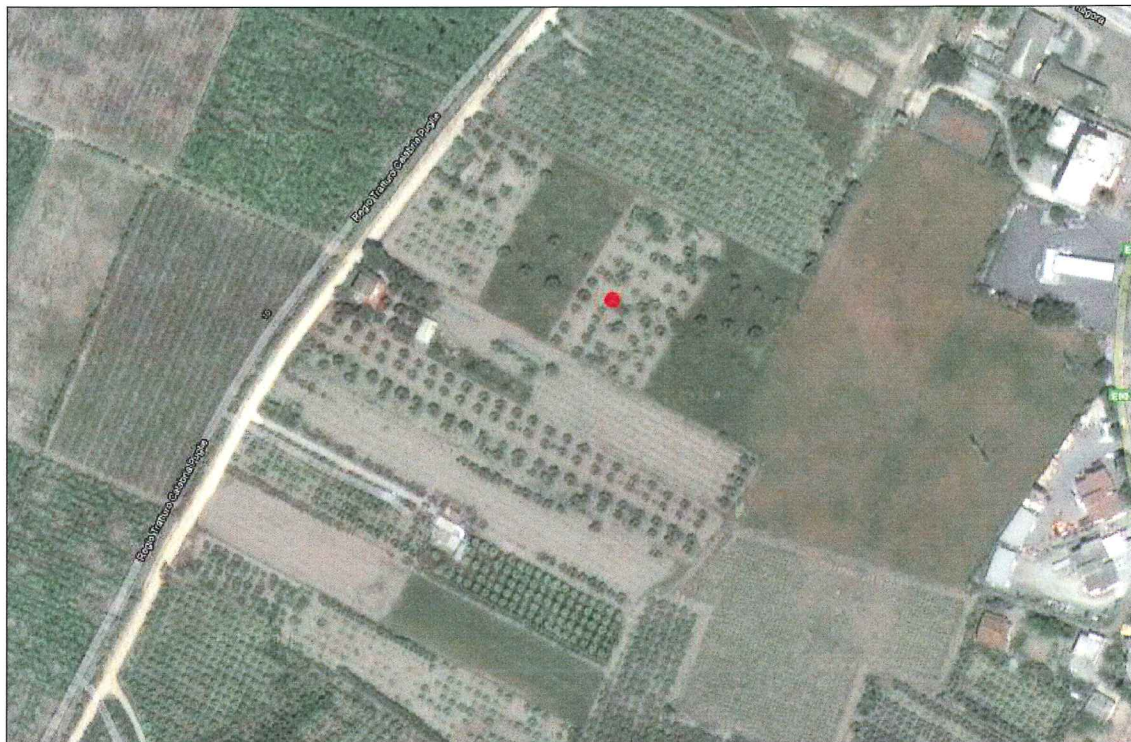






**SITO N. 05**

**Localizzazione del sito di indagine**



**Numero Rilievo:** 05

**Data:** 09/01/2014

**Localizzazione:** Regio Tratturo -  
area agricola

**Altitudine:** 25 m

**Coordinate:** 0638643 - 4443683

**Specie forofita:** Fico (*Ficus carica*, L)

**Circonferenza tronco (cm):** 120

**Altezza (m):** 3,5

**Specie censite**

	Nord	Sud	Est	Ovest	
1 <i>Xanthoria parietina</i>	3	4	2	2	
2 <i>Lecanora chlarotera</i>	5	5	5	5	
3 <i>Lecidella elaeochroma</i>	5	5	5	5	
4 <i>Physcia stellaris</i>	5	3	5	3	
5 <i>Caloplaca haematites</i>	2	0	0	0	
	20	17	17	15	BL Totale: 69

**Foto Rilievi**

Forofita indagato



Rilievo Nord



Rilievo Ovest

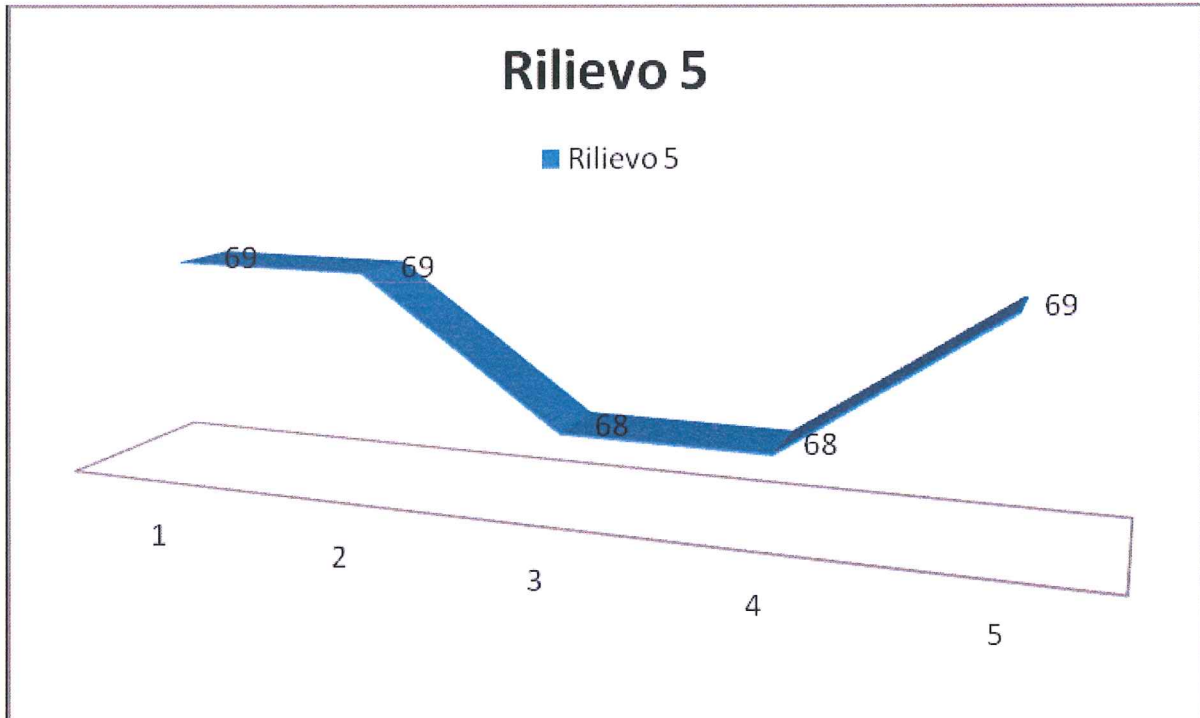


Rilievo Sud



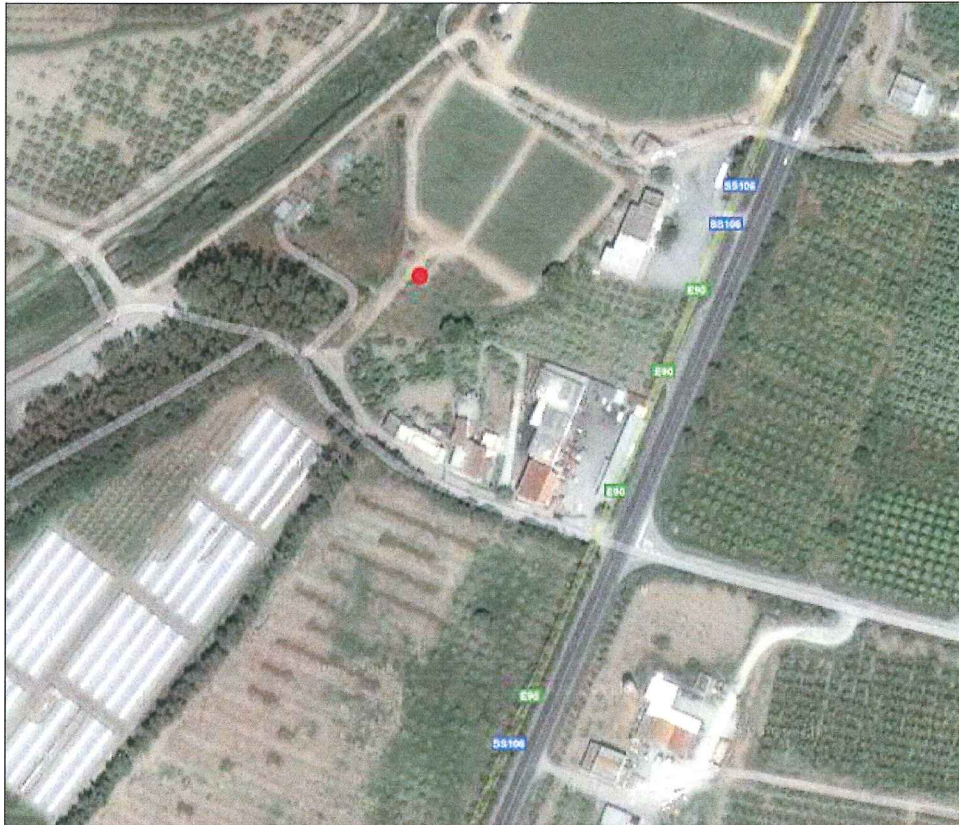
Rilievo Est





**SITO N. 06**

**Localizzazione del sito di indagine**



**Numero Rilievo:** 06

**Data:** 09/01/2014

**Localizzazione:** Fosso Pantanello

**Altitudine:** 22 m

**Coordinate:** 0639398 - 4445473

**Specie forofita:** Pero (*Pyrus communis*,L)

**Circonferenza tronco (cm):** 70

**Altezza (m):** 3,5

Specie censite	Nord	Sud	Est	Ovest	
1 <i>Xanthoria parietina</i>	5	2	1	5	
2 <i>Lecanora chlorotera</i>	5	4	0	2	
3 <i>Physcia stellaris</i>	5	1	0	4	
4 <i>Phaeohyscia hirsuta</i>	5	0	2	2	
5 <i>Hyperphyscia adglutinata</i>	1	0	0	2	
	21	7	3	15	BL Totale: 46

**Foto Rilievi**

**Forofita indagato**



**Rilievo Nord**



**Rilievo Ovest**

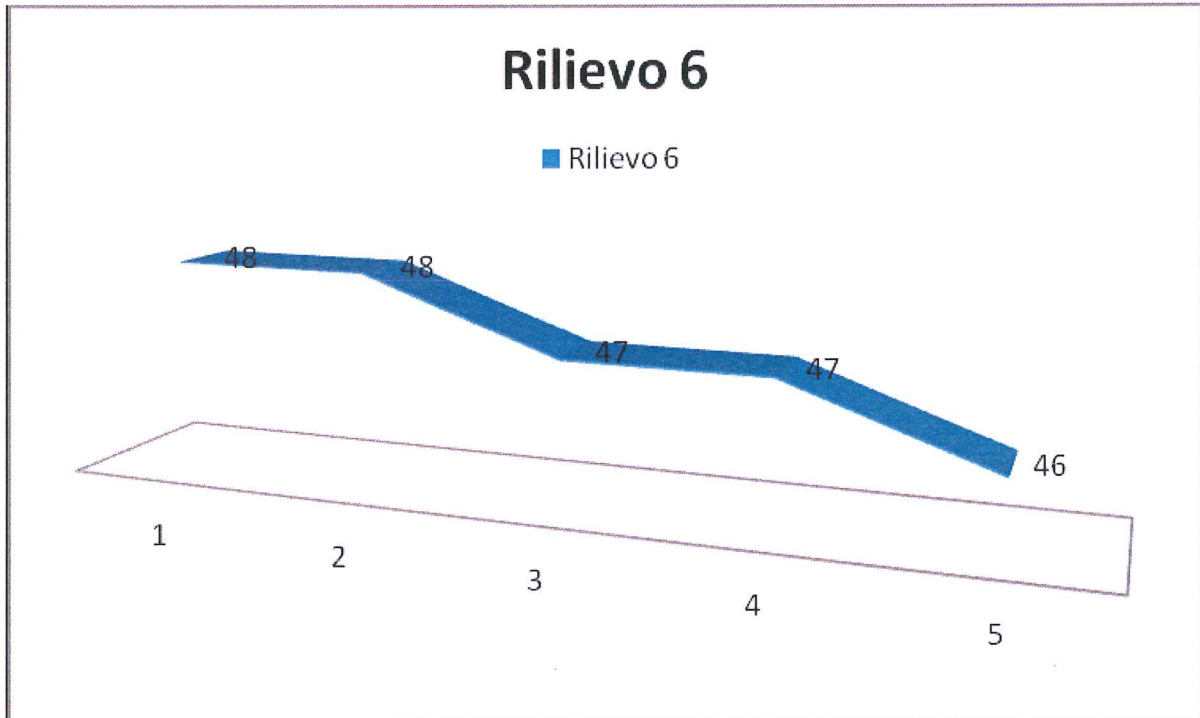


**Rilievo Sud**



**Rilievo Est**





**SITO N. 07**

**Localizzazione del sito di indagine**



Numero Rilievo: 07

Data: 09/01/2014

Località: Torre Bollita

Altitudine: 6 m

Coordinate: 0640198 - 4443282

Specie forofita: **Olmo (*Ulmus minor*, M.)**

Circonferenza tronco (cm): 172

Altezza (m): 10

Specie censite	Nord	Sud	Est	Ovest	
1 <i>Physcia stellaris</i>	3	0	0	1	
2 <i>Caloplaca cerina</i>	5	2	0	5	
3 <i>Xanthoria parietina</i>	4	0	1	3	
4 <i>Phaeophyscia orbicularis</i>	5	1	5	5	
5 <i>Lecania sp.</i>	1	0	0	0	
	18	3	6	14	BL Totale: 41

**Foto Rilievi**

**Forofita indagato**



Rilievo Nord



Rilievo Ovest



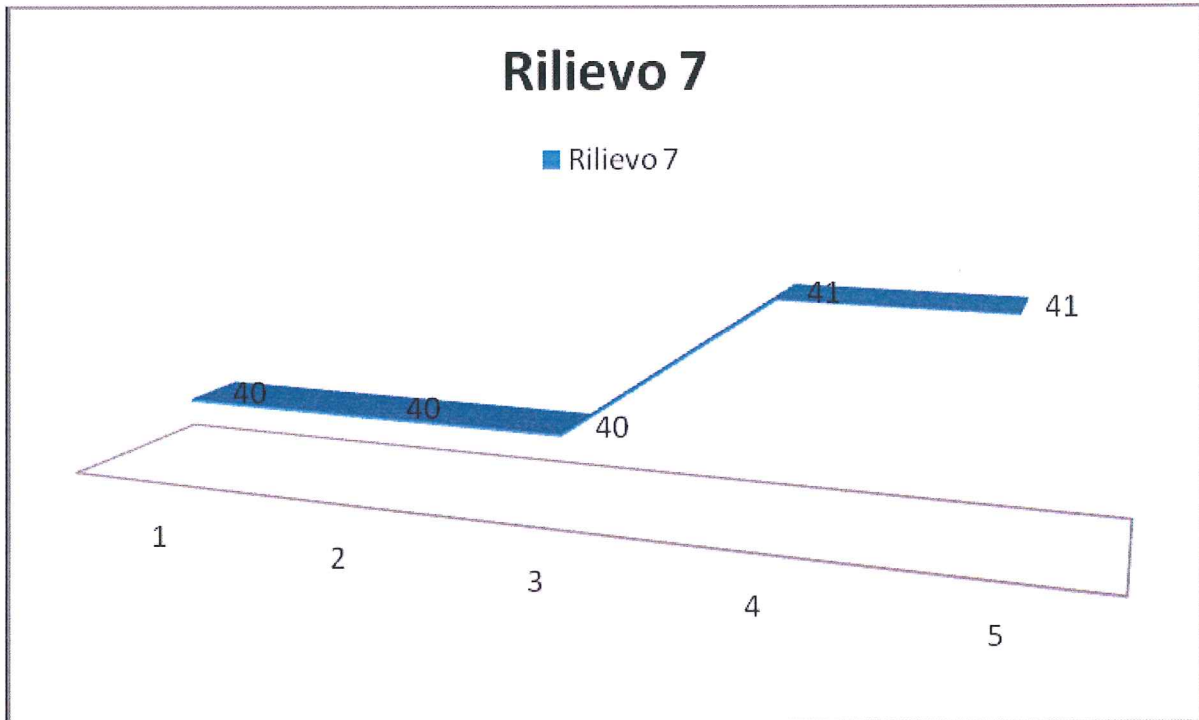
Rilievo Sud



Rilievo Est





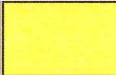



## 4 RISULTATI

Per il calcolo del *Valore di Biodiversità Lichenica* si è provveduto a sommare le frequenze delle specie rilevate su ciascun albero tenendo separate le frequenze per ciascun punto cardinale. Per ciascun albero sono state ottenute 4 somme di frequenza (BLjN, BLjE, BLjS, BLjW). In ciascuna stazione sono state eseguite le seguenti operazioni:

- 1) la somma, per ciascun rilievo, delle frequenze di tutte le specie (BL del rilievo);
- 2) la somma delle BL di tutti i rilievi realizzati nello stesso punto cardinale e dividere per il loro numero (BL del punto cardinale);
- 3) la somma delle BL dei 4 punti cardinali (BL della UCP).

I valori di Biodiversità Lichenica possono essere raggruppati in classi che esprimono diversi gradi di deviazione da condizioni naturali.

<b>TABELLA DI RIFERIMENTO PER LA QUALITA' DELL'ARIA</b>				
<b>BIODIVERSITÀ LICHENICA</b>				
<b>CLASSI DI NATURALITÀ/ALTERAZIONE</b>				
<b>CLASSI BLs</b>	<b>COLORI</b>	<b>BLs (Vecchio reticolo)</b>	<b>BLs (Reticolo orientabile)</b>	<b>NATURALITÀ/ALTERAZIONE</b>
7		0	0	Alterazione molto alta
6		$1 \leq \text{BLs} \leq 10$	$1 \leq \text{BLs} \leq 15$	Alterazione alta
5		$11 \leq \text{BLs} \leq 20$	$16 \leq \text{BLs} \leq 30$	Alterazione media
4		$21 \leq \text{BLs} \leq 30$	$31 \leq \text{BLs} \leq 45$	Naturalità bassa/Alterazione bassa
3		$31 \leq \text{BLs} \leq 40$	$46 \leq \text{BLs} \leq 60$	Naturalità media
2		$41 \leq \text{BLs} \leq 50$	$61 \leq \text{BLs} \leq 75$	Naturalità alta
1		$\text{BLs} > 50$	$\text{BLs} > 75$	Naturalità molto alta

Ad ogni stazione viene assegnato quindi un bollino colorato per le rappresentazioni cartografiche.

Si sottolinea che le indagini sono state effettuate utilizzando 4 reticoli, apposti sugli alberi, corrispondenti ai quattro punti cardinali (N, E, S, W); pertanto la tabella di riferimento utilizzata è quella corrispondente alla BLs con “reticolo orientabile”.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva che riporta i valori di BL riscontrati nelle indagini effettuate:

<u>N° Rilievo</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
Valore di BL fase AO	80	51	34	36	69	48	40
Valore di BL fase CO - 1° Censimento	80	<u>45*</u>	34	<u>36*</u>	69	48	40
Valore di BL fase CO - 2° Censimento	80	<u>44</u>	34	<u>36</u>	68	47	40
Valore di BL fase CO - 3° Censimento	81	<u>45</u>	35	<u>36</u>	68	47	41
Valore di BL fase CO - 4° Censimento	81	<u>46</u>	35	<u>36</u>	69	46	41

Tab.1

*I valori con l'asterisco (\*) non sono comparabili perché effettuati su alberi differenti tra la fase AO ed il 1° censimento della fase CO.*

## 5 OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

Il primo dato emerso, nell'immediatezza, riguarda la composizione floristica lichenica. Si tratta di Licheni nitrofitici che evidenziano la vocazione agricola dell'area studiata. L'apporto di nitrati (letami o concimi chimici) è notevole. La specie guida è *Xanthoria parietina* seguita da un corteggio di specie del genere *Physcia* (*Physcia hirsuta*, *Physcia stellaris*, *Physcia setosa*, *Physcia adscendes*, *Physcia tenella*) seguito dal genere *Caloplaca* (*Caloplaca cerina* e *Caloplaca* sp.) e dal genere *Phaeophyscia* (*P. orbicularis*). I forotifi presenti, per le loro ridotte dimensioni, presentano una corteccia relativamente liscia per cui abbondano, in copertura e non nel numero, di specie crostose: *Lecanora chlarothera*, *Lecidella elaochrhoma* e *Catillaria chalybeia*. Tuttavia la specie più comune in tutta l'aria studiata è *Lecanora haegenii* (facilmente riconoscibile per gli apoteci crenulati e a volte pruinosi) con un indice di ricoprimento notevole dal tronco fino alla base dei rami più grossi. La specie oltre a preferire siti abbastanza eutrofizzati esige una buona illuminazione solare (alberi isolati) dimostrandosi una specie xerofitica (l'aridità dell'area è accentuata dalla mancanza di boschi che normalmente fanno da tampone).

Sicuramente non è solo l'agricoltura ma probabilmente il vicino traffico automobilistico ad emarginare le altre specie foliose (per es. del genere *Parmelia* s. l.) e fruticose che sono, tuttavia presenti nel vicino Bosco Pantano e nelle dune adiacenti. Qui sono presenti specie di indubbio interesse floristico indicatrici di lunga continuità ecologica e di purezza atmosferica (*Teloschistes chrysophthalmus*, *Ramalina* sp.) che sono del tutto assenti nell'area studiata. In ogni caso, l'area dove incombe la costruenda S.S. 106, pur dimostrandosi impoverita di Licheni dimostra ancora possedere un discreto corteggio floristico di specie licheniche.

Per quanto riguarda i rilievi, il n. 1 presenta la maggiore naturalità seguito dal n. 5 mentre i siti nn. 3 e 4 presentano una bassa naturalità e una bassa alterazione. I rimanenti siti presentano valori intermedi.

Si può, quindi, concludere che l'area interessata dal biomonitoraggio nonostante il forte impatto antropico specialmente di tipo agricolo e veicolare presenta ancora una discreta biodiversità lichenica.

## 6 CONFRONTO FASI PRECEDENTI E FASE 5

Dai rilievi effettuati durante la 5° fase di campionamento non sono emersi significativi cambiamenti dell'indici di biodiversità lichenica nei 7 siti monitorati. I lavori che incombono in prossimità dei rilievi non hanno alterato in modo evidente l'indice BL.

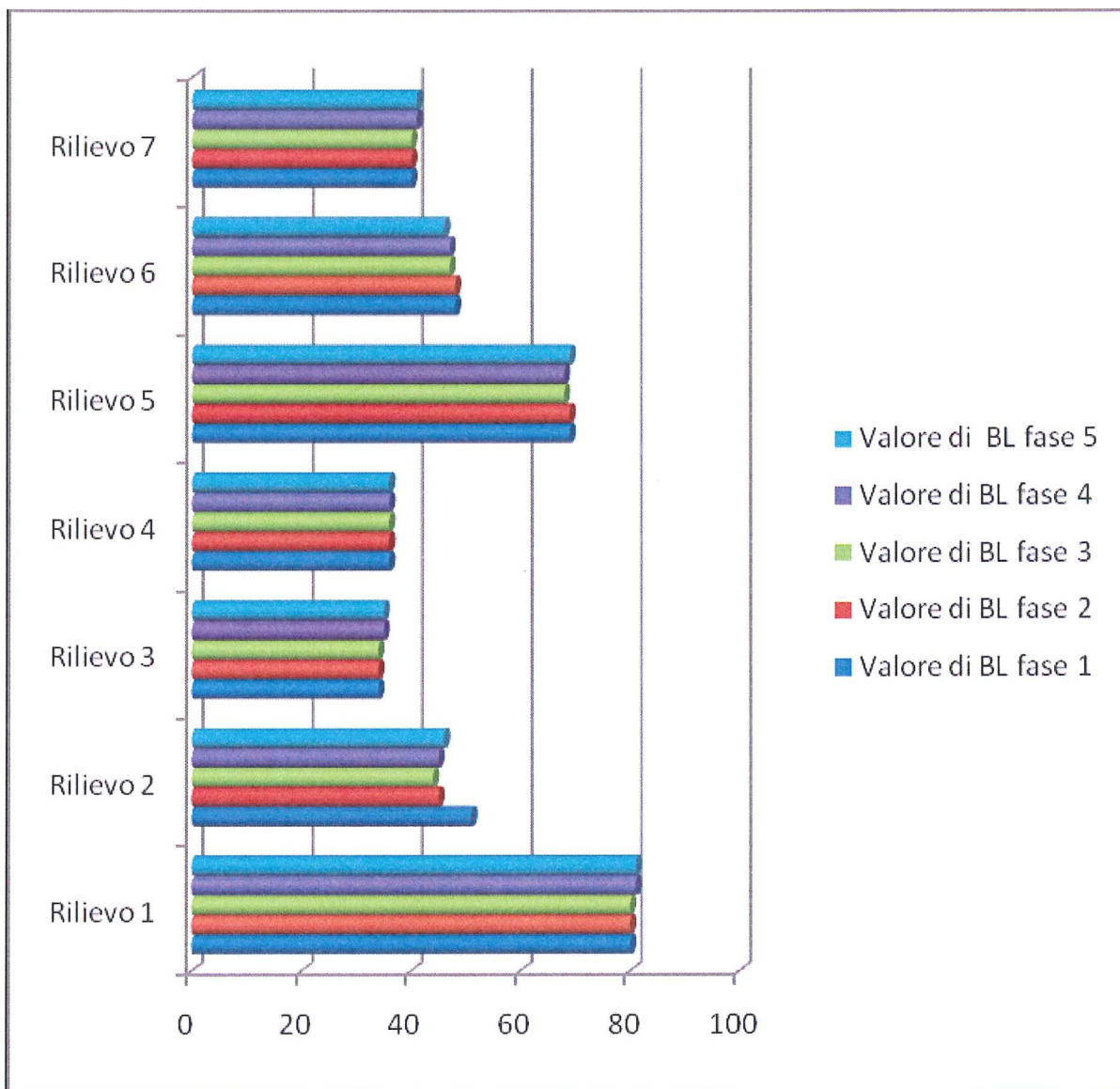
Essendo in periodo invernale i talli licheni sono risultati umidi e privi di polveri ricoprenti la superficie esterna in quanto le piogge ed il percolamento dell'acqua sulla corteccia ha eliminato qualsiasi residuo.

Le variazioni tra le differenti fasi di indagine sono state schematizzate nell'istogramma precedente in cui si può osservare le variazioni minime e poco significative ed imputabili ad errori (sempre presenti e non rilevanti) effettuati in fase di rilevamento (piccole variazioni nel posizionare il reticolo, specie lichenicole evidenti solo se umide, nuovi talli in formazione e non precedentemente rilevati).

Si può quindi dedurre che i lavori che incombono in tale area non hanno portato ad un effettivo cambiamento delle condizioni ambientali e che le polveri sollevate dai mezzi pesanti non hanno arrecato danni evidenti ai talli lichenici i quali si presentano intatti e senza nessuna riduzione o alterazione significativa. La non elevata quantità di specie è da attribuire alle evidenti operazioni agro-colturali che hanno notevolmente ridotto la presenza di specie sensibili all'uso di pesticidi, anche in questa fase abbiamo notato il notevole uso di sostanze chimiche per operazioni agro colturali.

Da annotare il taglio di due dei forofiti (tra la 1° e la 2° fase) oggetto di indagine, sostituiti con altri due alberi per il raffronto e le comparazioni da effettuare in successivi rilevamenti. Allo scopo di evidenziare i valori monitorati nelle 5 fasi di monitoraggio abbiamo inserito un grafico delle variazioni per ogni forofita ed un grafico di insieme con lo scopo di raffrontare le differenze fra un forofita e l'altro.

*Istogramma con raffronto fra le varie fasi di rilevamento*



**Il Direttore di Laboratorio**



## Riferimenti bibliografici

AAVV, 2001. IBL: Indice di Biodiversità Lichenica. ANPA, Serie Manuali e Linee Guida 2/2001, Roma.

Bartoli A. “i licheni” (Rambelli A., Pasqualetti M., Nuovi fondamenti di micologia Jacca book, Milano). 1996.

Nimis P. L., Bargagli R., 1999 , Linee-guida per l'utilizzo di licheni epifiti come bioaccumulatori di metalli in tracce. Atti del workshop - Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale. Roma 1998

NIMIS P.L., 1993. *The Lichens of Italy (an annotated catalogue)* ed. Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, Monografi a XII.

## Siti internet consultati

<http://dbiodbs.univ.trieste.it/sli/home.html>

<http://www.sinanet.apat.it/>