

Comune di Jesi

**BIOMONITORAGGIO DELLA QUALITÀ
DELL'ARIA TRAMITE LICHENI EPIFITI
NEL TERRITORIO INTERESSATO DALLA
CENTRALE TURBOGAS PRESSO LO
ZUCCHERIFICIO SADAM**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SIENA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AMBIENTALI
“ G.SARFATTI ”

GRUPPO DI RICERCA

- **Dr. Stefano Loppi** (responsabile scientifico)
- **Dr.ssa Luisa Frati**

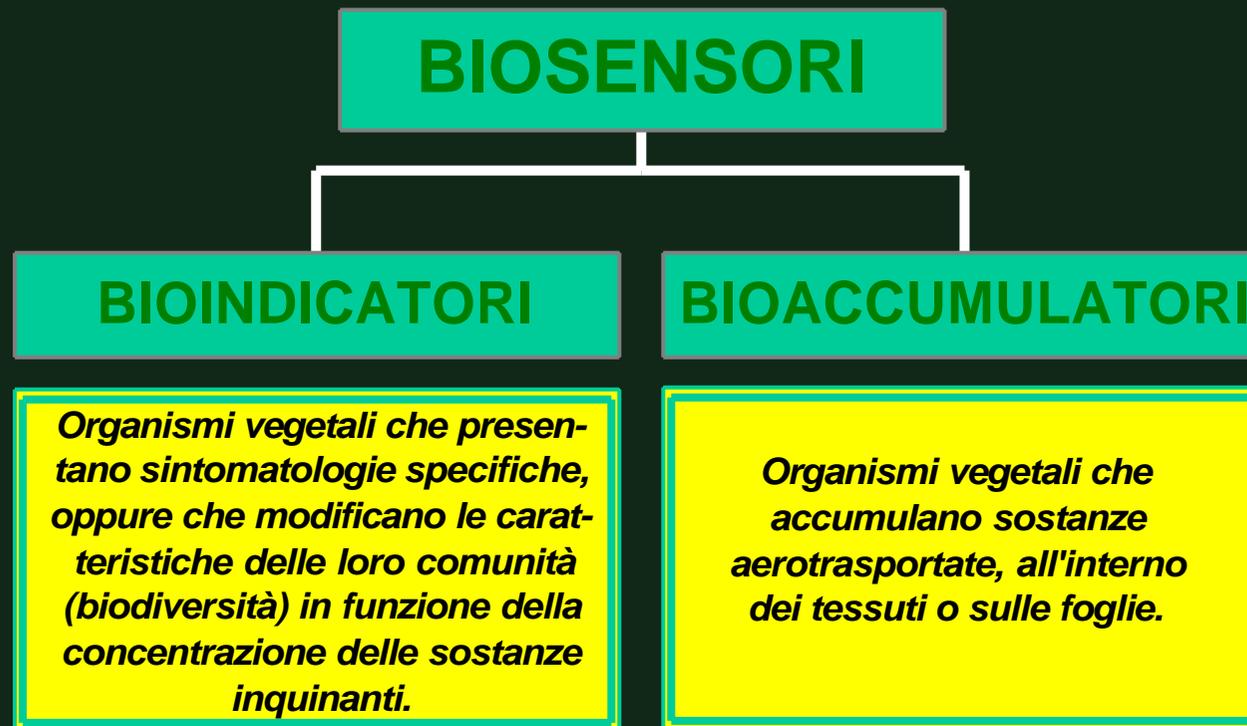
SCOPO DELL'INDAGINE

LO SCOPO DELL'INDAGINE È STATO QUELLO DI VALUTARE L'IMPATTO AMBIENTALE DELLA MESSA IN FUNZIONE DELLA CENTRALE TURBOGAS DI JESI ATTRAVERSO UNO STUDIO DI BIOMONITORAGGIO TRAMITE LICHENI EPIFITI NEL TERRITORIO INTERESSATO DALLA CENTRALE.

LO STUDIO SI È RIVOLTO IN DUE DIREZIONI COMPLEMENTARI: TRAMITE I BIOINDICATORI, CIOÈ DETERMINANDO L'INDICE DI DIVERSITÀ LICHENICA (IDL), PER AVERE UN QUADRO GLOBALE DELLA SITUAZIONE ATMOSFERICA DELL'AREA INDAGATA, E LA RACCOLTA DI DATI DI BIOACCUMOLO, PER DETERMINARE LA DIFFUSIONE E LA RICADUTA DEGLI ELEMENTI IN TRACCIA.

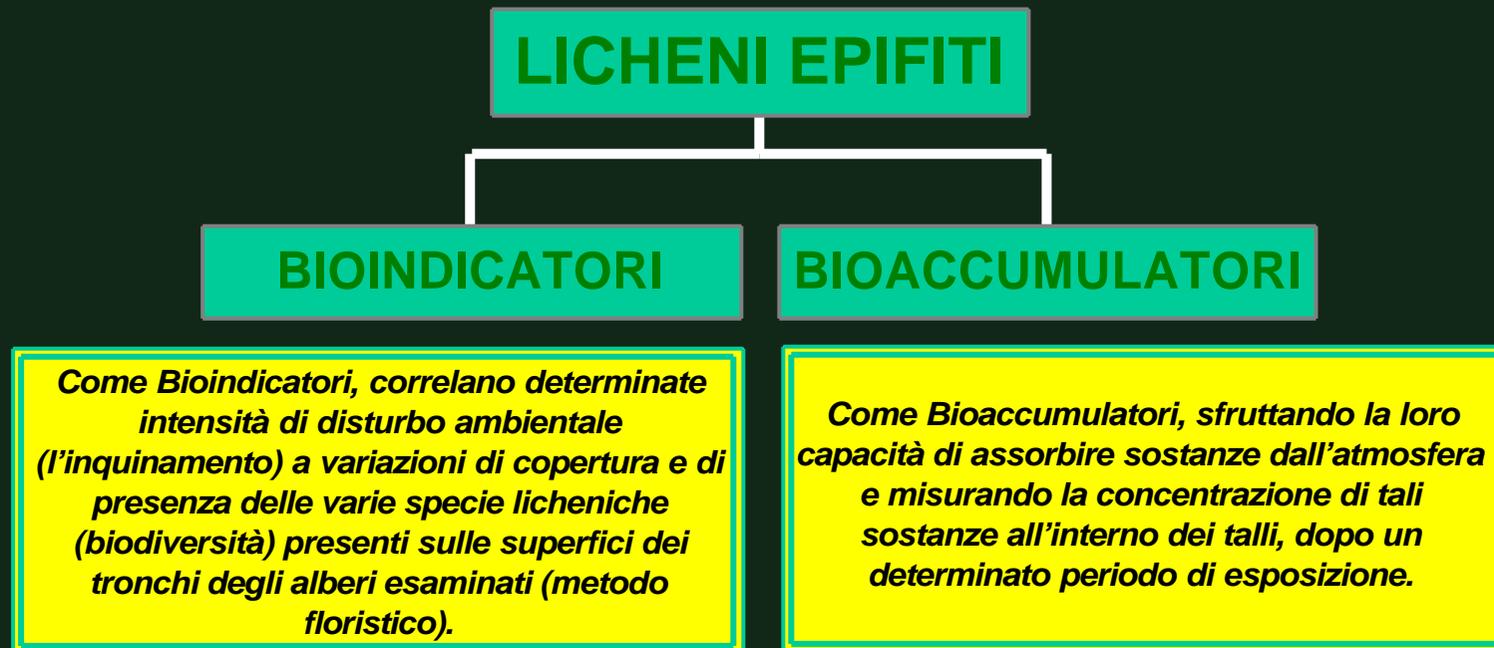
BIOMONITORAGGIO

LA RETE DI BIOMONITORAGGIO IMPIEGA ALCUNI ORGANISMI VEGETALI COME SENSORI (BIOSENSORI) DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.

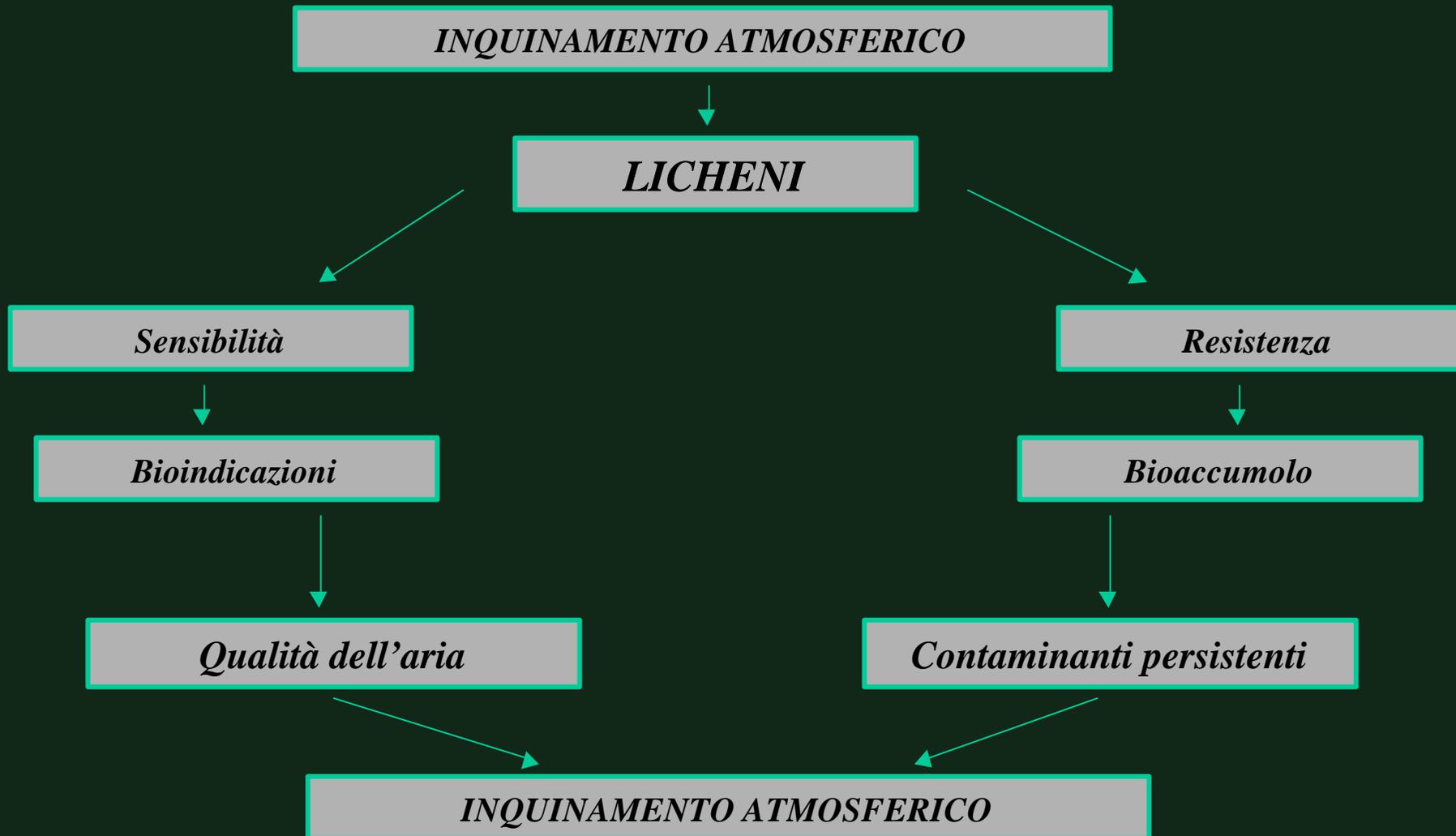


I LICHENI NEL BIOMONITORAGGIO

I LICHENI, E IN PARTICOLARE QUELLI CHE SI SVILUPPANO SULLA SCORZA DEGLI ALBERI (LICHENI EPIFITI) SONO TRA GLI ORGANISMI PIÙ UTILIZZATI NEL BIOMONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA, IN VIRTÙ DELLE LORO CARATTERISTICHE PECULIARI, FISILOGICO – STRUTTURALI, DI SENSIBILITÀ SPECIFICA ALLE SOSTANZE INQUINANTI E DELLA POSSIBILITÀ DI ACCUMULARE ANCHE ELEVATE CONCENTRAZIONI DI CONTAMINANTI PRESENTI NELL'ARIA.



Schema metodologico per il biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico tramite licheni epifiti



I LICHENI



I LICHENI CONSIDERATI FINO ALLA METÀ DEL SECOLO SCORSO COME ORGANISMI AUTONOMI, RAPPRESENTANO IN REALTÀ UN FORMIDABILE CASO DI SIMBIOSI TRA FUNGO (MICOBIONTE) E UN'ALGA E/O BATTERIO(FOTOBIONTE).

GRAZIE A QUESTA SIMBIOSI, I LICHENI SONO IN GRADO DI COLONIZZARE GLI AMBIENTI PIÙ DIVERSI, A OGNI LATITUDINE E ALTITUDINE DELLA SUPERFICIE TERRESTRE, ANCHE QUELLI CARATTERIZZATI DA CONDIZIONI DI VITA PIÙ ESTREME, DOVE DA SOLI FUNGO E ALGA NON POTREBBERO SOPRAVVIVERE.

I LICHENI COME BIOMONITOR

Le caratteristiche peculiari che fanno dei licheni degli ottimi indicatori biologici dell'inquinamento atmosferico sono riassumibili, in modo sintetico, nei punti esposti di seguito:

- Dipendenza metabolica essenzialmente dall'atmosfera.**
- Attività metabolica ininterrotta;**
- Impossibilità di liberarsi periodicamente delle parti vecchie e danneggiate;**
- Lento accrescimento e grande longevità;**
- Elevata tolleranza nei confronti di alcuni inquinanti;**
- Sensibilità accertata agli inquinanti;**
- Sensibilità specie-specifica alle sostanze inquinanti.**

I licheni sono estremamente sensibili anche a minime concentrazioni di sostanza nocive nell'aria. le loro reazioni all'inquinamento atmosferico sono sintetizzate nella figura successiva.

Reazioni dei licheni all'inquinamento atmosferico

Inquinamento non molto forte



Danneggiamenti interni

*Inquinamento non molto forte,
ma di lunga durata*



*Pessima vitalità dei
talli lichenici*

Inquinamento forte



Morte dei licheni

*Peggioramento istantaneo della
qualità dell'aria*



*Danneggiamenti visibili
all'esterno*

*Miglioramento
della qualità dell'aria*



*Aumento
della vegetazione lichenica*

I LICHENI COME BIOINDICATORI



IL METODO SI BASA SULLA STIMA DELLE SPECIE LICHENICHE (BIODIVERSITÀ) RILEVATE SUGLI ALBERI IN ESAME (STAZIONI DI CAMPIONAMENTO) TRAMITE UN APPOSITO RETICOLO DI CAMPIONAMENTO (FIG. 1).

LE INFORMAZIONI ALFANUMERICHE ESPRESSE COME VALORE DI INDICE DI BIODIVERSITÀ LICHENICA RISULTANO CORRELATE AL LIVELLO DI GAS INQUINANTI (ES. SO_2 E NO_x) PRESENTI NELL'ARIA.

Area di studio e stazioni di monitoraggio

L'AREA OGGETTO DI STUDIO (FIGURA A) E L'UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO (FIGURA B) SONO STATE DEFINITE E CONCORDATE CON LA COMMISSIONE TECNICA SULLA BASE:

- DI VALUTAZIONI RELATIVE ALLA PRESENZA, NELLA MEDIA-BASSA VALLESINA, DI SIGNIFICATIVE EMISSIONI SIA PUNTIFORMI (API DI FALCONARA, CENTRALE DI CAMERATA PICENA, CENTRALE TURBOGAS DI JESI) CHE DIFFUSE (ZONE INDUSTRIALI DI FALCONARA, CHIARAVALLE, MONSANO, JESI, LA STRADA STATALE 26 BIS, LA SUPERSTRADA, ECC.);*
- DELLE CARATTERISTICHE METEOCLIMATICHE CHE INFLUENZANO IL TRASPORTO DEGLI INQUINANTI;*
- DI UNA SUFFICIENTE CONOSCENZA DEL TERRITORIO E DEI*
- FATTORI DI RISCHIO AD ESSO CONNESSI.*

L'AREA SI ESTENDE PER UNA LUNGHEZZA DI CIRCA 40 KM LUNGO L'ASSE NE – SW DELLA VALLE DELL'ESINO, COMPRENDE I COMUNI DI: FALCONARA MARITTIMA, CAMERATA PICENA, AGUGLIANO, MONTEMARCIANO, CHIARAVALLE, MONSANO, JESI, MONTEROBERTO, MAIOLATI SPONTINI, CASTELPLANIO, MERGO, SERRA S. QUIRICO.

SONO STATE INDIVIDUATE VENTISETTE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO LUNGO IN TRANSETTO NE – SW CHE ATTRAVERSA LA VALLE. PARTICOLARE ATTENZIONE È STATA RIPOSTA AL COMUNE DI JESI (TERRITORIO OSPITE DELLA CENTRALE TURBOGAS) IN CUI SONO STATE INDIVIDUATE DODICI STAZIONI DI CUI SEI NELL'AREA URBANA.

SONO STATI EFFETTUATE TRE CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO: NEL 2000, NEL 2001 E NEL 2002. COME LA PRASSI ANALITICA PREVEDE, IN OGNI STAZIONE SONO STATI ESAMINATI 3 ALBERI CON CIRCONFERENZA E CARATTERISTICHE STRUTTURALI IDONEE. PER TALE INDAGINE SONO STATI PRESI IN CONSIDERAZIONE I TIGLI NEI CENTRI URBANI E, NELLE RESTANTI STAZIONI, ALBERI DEL GENERE QUERCUS, LE CUI SPECIE DI APPARTENENZA SONO DIFFUSE NELLE NOSTRE CAMPAGNE..

Dislocazione delle stazioni di campionamento Area: Vallesina

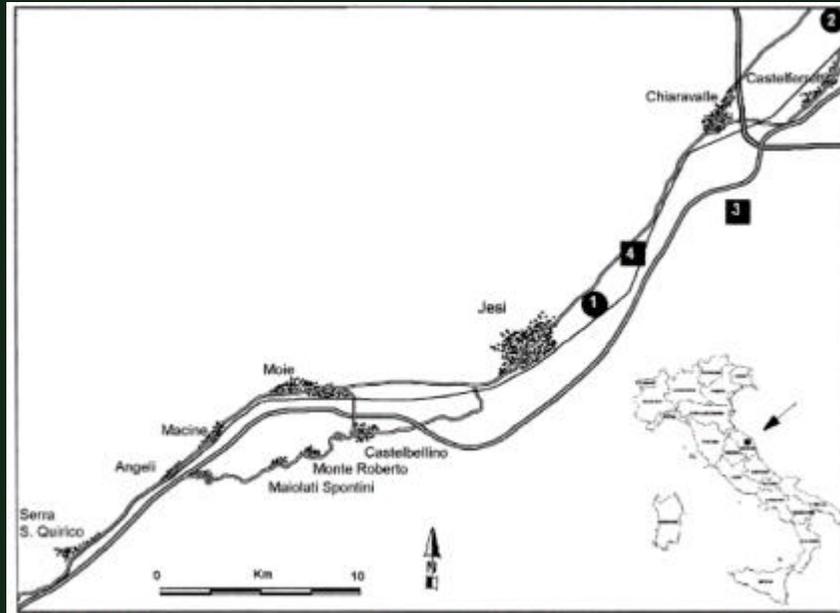


FIGURA A – Area di studio Vallesina .

- 1 = centro industriale di Jesi,
- 2 = raffineria API,
- 3 = centrale ENEL,
- 4 = centrale turbogas.

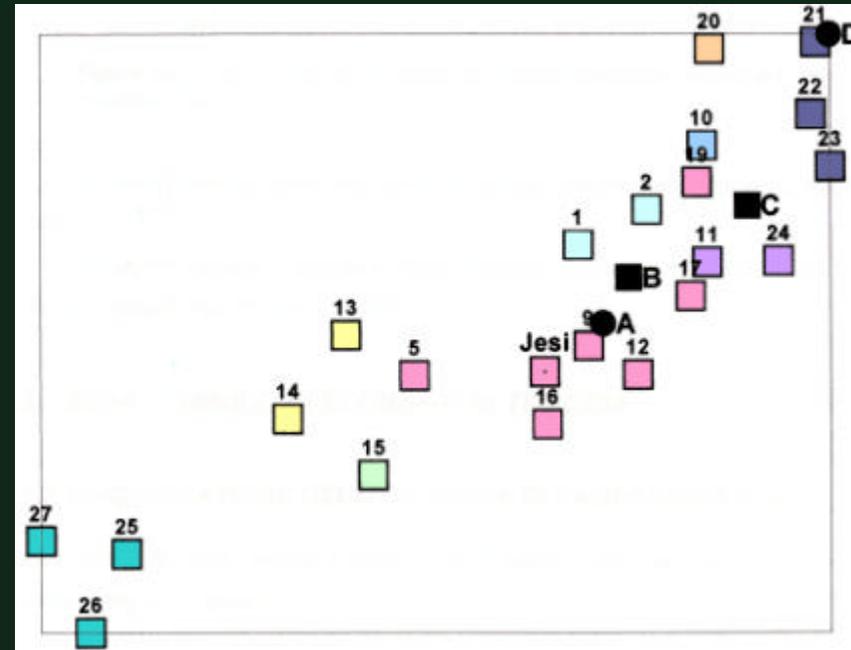


FIGURA B– Dislocazione delle stazioni di campionamento nell'area di studio. Le 6 stazioni nella città di Jesi sono rappresentate da un solo quadrato(sono riportate indicativamente nella pagina successiva)..

- A = zona industriale di Jesi;
- B = centrale Turbogas;
- C = Centrale ENEL;
- D = raffineria API.

Dislocazione delle stazioni di campionamento Area Urbana di Jesi

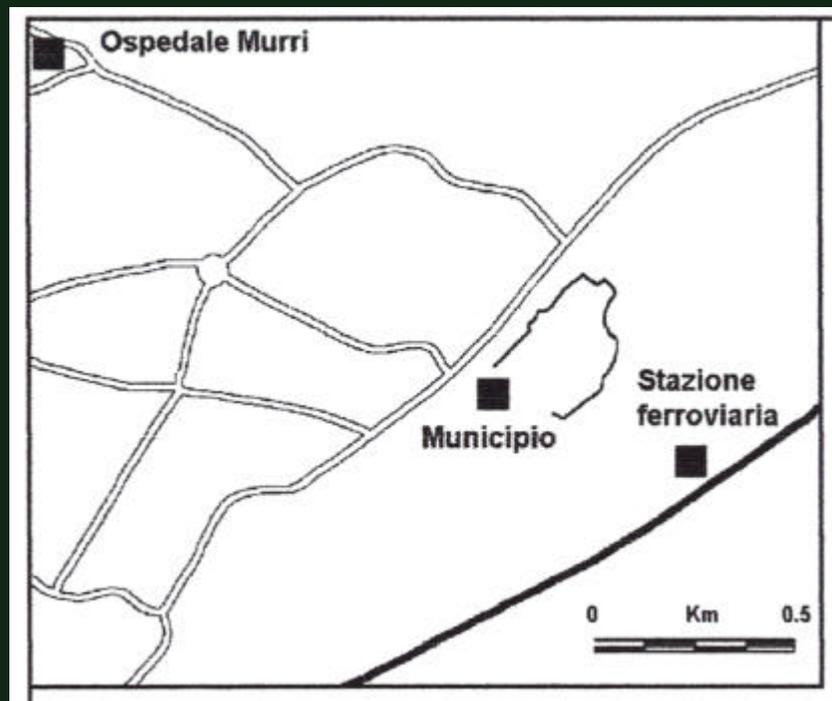


FIGURA C – Area Urbana di Jesi



FIGURA D– *Dislocazione delle stazioni di campionamento nell'area urbana di Jesi.*

ELENCO STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

N	Comune	Ubicazione	slm
1	Monsano	Località S Maria c/o la chiesa	100
2	Monsano	Località Selvatoria via Breccia	50
3	Jesi	Via San Pietro Martire Scuola Mat. Casa dei Bambini	95
4	Jesi	Via dei Colli incrocio con via Forlanini	130
5	Jesi	Località Colle Bellombra	190
6	Jesi	Viale Trieste	95
7	Jesi	Via Ragazzi del '99	100
8	Jesi	Via Cascamificio	70
9	Jesi	Via G. Latini	60
10	Chiaravalle	Parco 1° Maggio	25
11	Agugliano	Località La Chiusa	35
12	Jesi	Località Mazzangrugno	175
13	Moie	C/o La chiesa del Pozzo	235
14	Moie	Vai Torrette	125
15	Monte Roberto	Località Pianello co parco della Scuola Salvati	190
16	Jesi	Loc. Pian del Medico, c/o Coop. Agri. Val di Cesola	75
17	Jesi	Località Mazzangrugno	70
18	Jesi	Viale della Vittoria	80
19	Jesi	Località Aia Murata	30
20	Montemarciano	Località Gabella via Romeo	20
21	Falconara Marittima	Località Fiumesino SS76 km 77,8	10
22	Falconara Marittima	Località Castelferretti via 14 Luglio	20
23	Falconara Marittima	Località Castelferretti c/o Cimitero S. M. della Miser.	100
24	Agugliano	C/o C. Paglialunga	100
25	Serra S. Quirico	Borgo Stazione via Forchiusa	255
26	Serra S. Quirico	Strada per S. Elia c/o deposito Sassi Rossi	235
27	Serra S. Quirico	loc. Trivio	460

ANALISI DEI RISULTATI

LO STUDIO EFFETTUATO DAL DR STEFANO LOPPI E DR.SSA LUISA FRATI, AL CUI PREGEVOLE LAVORO SI RIMANDA PER UNA TRATTAZIONE SPECIALISTICA E PIÙ APPROFONDITA, RIPORTA LA LISTA COMPLETA DEI TAXA LICHENICI RINVENUTI (31 SPECIE DI LICHENI EPIFITI). ALCUNE SPECIE SONO STATE OGGETTO DI SEGNALAZIONE PER LA PRIMA VOLTA NELLE MARCHE.

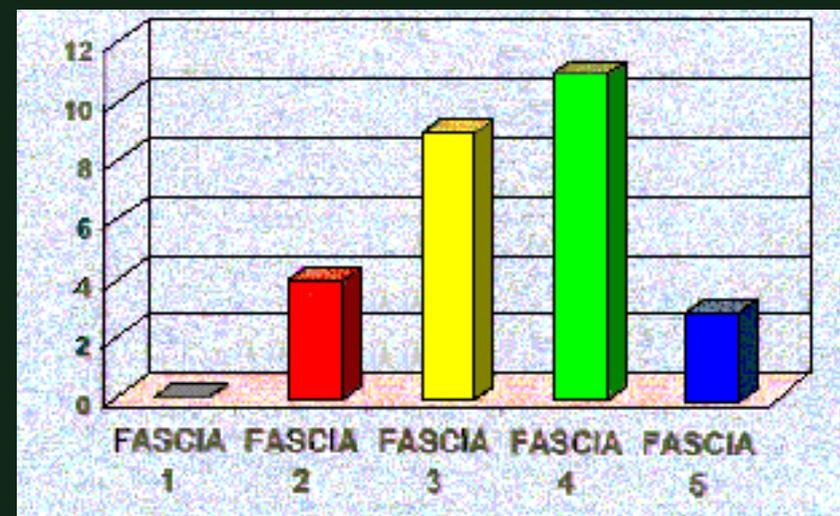
I RISULTATI DELL'ANALISI DELLA BIODIVERSITÀ LICHENICA, SONO ESPRESSI COME INDICE DI DIVERSITÀ LICHENICA (IDL), INOLTRE TALI RISULTATI SONO VALUTATI SULLA BASE DI UNA SCALA DI NATURALITÀ/ALTERAZIONE (LOPPI ET AL.), VALIDA PER LE AREE SITE NELLA FASCIA ADRIATICA E PER RILEVAMENTI EFFETTUATI SU QUERCE DECIDUE E TIGLI.

TALE SCALA E' SUDDIVISA IN 5 INTERVALLI CHE ESPRIMONO LA DEVIAZIONE DA CONDIZIONI "NATURALI" (NON INQUINATE).

VALORI DELL'IDL	GIUDIZIO	COLORE
0	Deserto lichenico	■
10 – 20	Alterazione	■
20 – 40	Semi – alterazione	■
40 – 60	Semi – naturalità	■
< 60	Naturalità	■

IN BASE AL VALORE DELL'IDLs RISCONTRATO E ALLA SCALA DI NATURALITÀ/ALTERAZIONE ADOTTATA, LE STAZIONI CAMPIONATE SONO STATE ASSEGNATE AD UNA FASCIA, OGNUNA IDENTIFICATA NEI RIPORTI CARTOGRAFICI DA UNO SPECIFICO COLORE (FIG. 4.1)

	GIUDIZIO	N° di stazioni in percentuale	nome stazione
FASCIA 1	DESERTO LICHENICO	0%	
FASCIA 2	ALTERAZIONE	14,80%	6-8-18-22
FASCIA 3	SEMI-ALTERAZIONE	37%	1-2-3-7-9-12-17-21-23-24
FASCIA 4	SEMI-NATURALITA'	37%	4-5-10-13-14-15-16-20-25-27
FASCIA 5	NATURALITA'	11,10%	11-19-26



NELLA FIGURA –A- VIENE MOSTRATA LA NATURALITÀ/ALTERAZIONE DELLE SINGOLE STAZIONI DELL'AREA DI STUDIO. OGNI STAZIONE DI CAMPIONAMENTO È RAPPRESENTATA DA UN QUADRATINO DI COLORE DIVERSO A SECONDA DELLA FASCIA CORRISPONDENTE. IN TALE FIGURA, LA CITTÀ DI JESI VIENE IDENTIFICATA DA UN UNICO QUADRATINO, IL CUI VALORE DI IDL È STATO CALCOLATO FACENDO LA MEDIA ARITMETICA DEI VALORI DELL'IDL MISURATI NELLE SEI STAZIONI DI CAMPIONAMENTO NELL'AREA URBANA. NELLA FIGURA –B- VIENE INVECE MOSTRATA LA NATURALITÀ/ALTERAZIONE DELLE STAZIONI CAMPIONATE NEL CENTRO URBANO DI JESI.

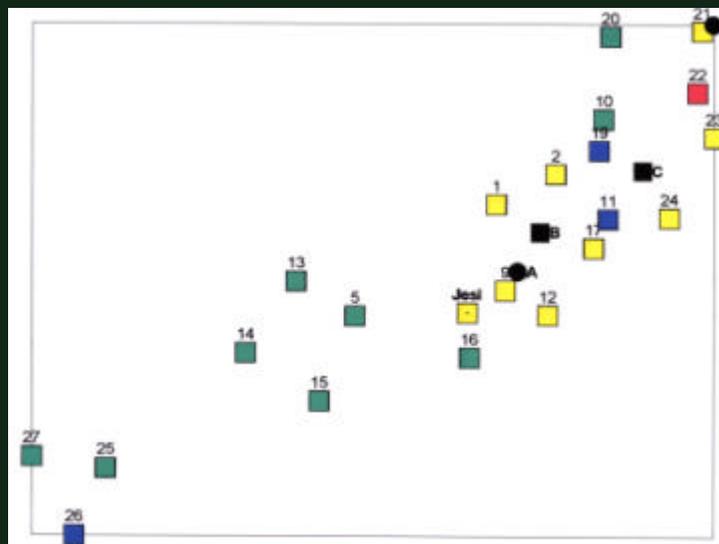


FIGURA - A

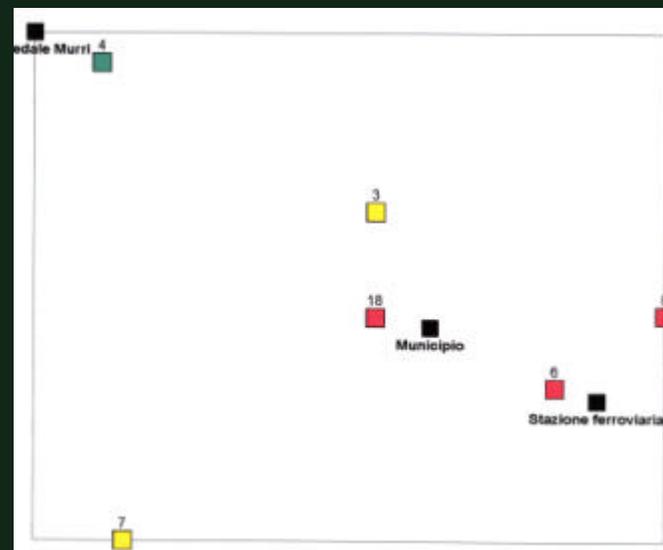


FIGURA - B

Confronto tra le indagini del 2001, 2002 e 2003

Stazione	anno	Valore DL	Giudizio	Specie indagine 2001	Specie non ritrovate nell'indagine 2002	Specie nuove indagine 2002	Specie non ritrovate nell'indagine 2003	Specie nuove indagine 2003
1 Monsano loc. S.Maria	2001	38,6	semi-alterazione	Arthopyrenia punco/ormis, Hyperphyscia adgluinaa, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, P. biziana, Phywonia grisea, Xanthoria parietina.				
	2002	35,3	semi-alterazione			Physconia venusta		
	2003	36,7	semi-alterazione				Melaspilea urceolata	
2 Monsano loc. Selvatorta	2001	32,5	semi-alterazione	Hyperphyscia adglutinata, Lecanora horiza, Lecidella elaeochroma, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, P. biziana, Physconia venusta, Xanthoria parietina.				
	2002	33,8	semi-alterazione			Physconia venusta, Phaeophyscia orbicularis.		
	2003	31,8	semi-alterazione				Physconia grisea, Lecanora sp.	Lecanora SP
3 Jesi via S.Pietro Martire	2001	20,7	semi-alterazione	Parmelia subrudecta, Physcia adscendens, P. biziana, Physconza grisea, Xanthoria parietina.				
	2002	21	semi-alterazione					
	2003	21	semi-alterazione					
4 Jesi via dei Colli	2001	56	semi-naturalità	Arihonia radiata, Hyperphyscia adglutinata, Lecanora horiza, Opegrapha i'aria, Physcia adscendens, P. biziana, Physconia grisea, P.a venusta, Xandzoria parietina.				
	2002	56,3	semi-naturalità		Physconia venusta.	Lecidella elaeochroma, Phaeophyscia hirsuta.		
	2003	54,3	semi-naturalità				Phaeophyscia hirsua.	Phaeophyscia orbicularis.

5 Jesi loc. Colle Bellombra	2001	45,5	semi-naturalità	Amandinea punctata, Bue/Zia griseovirens, Hyperphyscia adglutinata, Lecanora chiarofera, Phywonia grisea, Xanthoria parietina.				
	2002	48	semi-naturalità		Buellia griseovirens.	Physconia distorta		
	2003	42,5	semi-naturalità				Physconia distorta	Physcia biziana, P. adscendens
6 Jesi viale Trieste	2001	10,3	alterazione	Physconia grisea, Xanthoria parietina				
	2002	10,7	alterazione					
	2003	10,3	alterazione					
7 Jesi via Ragazzi del '99	2001	38,6	semi- alterazione	Hyperphyscia adglutinata, Lecanora horiza, Physcia adscendens, P. biziana, Physconia grisea, P. venusta, Xanthoria parietina.				
	2002	36,3	semi- alterazione					
	2003	33	semi- alterazione					
8 Jesi via Cascamificio	2001	27	semi- alterazione	Amandinea punctata, Hyperphyscia adglutinata, Lecanora horiza, Mycomicrothelza confima, Opegrapha varia, Xanthoria parietina.				
	2002	14,7	alterazione					
	2003	16,7	alterazione					
9 Jesi via G. Latini	2001	29	semi- alterazione	Hyperphyscia adglutinata, Lecanora horiza, Opegrapha varia, Physcia adscendens, P. biziana, Xanthoria parietina.				
	2002	29,3	semi- alterazione					
	2003	28,3	semi- alterazione					

10 Chiara- valle via Parco I Maggio	2001	60	semi-naturalità	Candelaria concolor, Lecanora carpinea, L. chiarotera, L. horta, Itcidella clacoebroma, Lepraria sp., Phaeop/iyscia orbicularis, Physcia adscendens, P. biziana, Physconia grisea, Ramalina sp., Xanthoria				
	2002	58	semi-naturalità		Lecanora horiza	Hyperphyscia adglutinata, Everniaprunastri		
	2003	59,7	semi-naturalità				Lepraria sp., Ramalina sp.	Physcia aspolia
11 Agugliano loc. La Chiusa	2001	62	naturalità	Ca/optata tenne/la, Candelar,a conto/or Hyperphyscia adglutinata, Lecanora carpinea, L. chiarotera, L. barca, L.sa,nbuci, Lecidella elaeochroma, Parinelia subrudeota, Phaeophyscia orbic'ulari& J'/-yscia adscendens, l'tiziana, Rinodina sophodes, Xanthoria parzetina.				
	2002	63,3	naturalità					
	2003	60,3	naturalità					
12 Jesi loc. Mazzangrugno	2001	42,5	semi-naturalità	Ciandelaria concolor, Hyperphyscia adglutinata, Phaeophyscia orbicularzs, Physcia adscendens, l'. biziana, Physconia venusta, Xanthoria parietina.				
	2002	33,5	semi- alterazione		Physconia venusta	Physconia grisea		
	2003	39	semi- alterazione					Lecidella elaeochron,a, Physcia aipoha.
13 Moie c/o la chiesa del Puzzo	2001	45	semi-naturalità	Hyperphyscia adgluhnata, Lecanora boriza, Phaeophywsa orbicularis, Fhywia actcendens, P. bùiana, Physconia grisea, l'. distorta, Xan/horia parietina.				
	2002	48	semi-naturalità			Parmelza subrudecia		
	2003	51,7	semi-naturalità					Physcia aipolia

14 Moie via Torrette	2001	45,3	semi-naturalità	Bue//la griseov,rens Hyperphyscia adgluunata, Lecanora horiza, Phaeophyscia orbicuiaris, P. hirsuta, Physcia adscendens, P. biziana, Physconia gr~sea, P. Venusfa. Xanthorla parietina.				
	2002	46	semi-naturalità		Bue/Zia griseovirens, Physconia venu~ta	Opegrapha va		
	2003	44,7	semi-naturalità				Phaeophywia hirsusa	Mycomycrozhe/ia confusa, Lecanora chiarotera
15 Monte Roberto loc. Pianello	2001	41	semi-naturalità	I-hyperphyscia adglutinaa Lecanora chiarotera Me/aspi/ca urceo/ata Physconia grisea, Xanthoria parietina				
	2002	41	semi-naturalità					
	2003	41	semi-naturalità					
16 Jesi loc. Pian del Medico	2001	43,7	semi-naturalità	Caloplaca cerinella, Candelaria concolor. Hyperphywia adglutinata, Lecanora hort:a, Phaeophyscia orb,cular,s, J'hyscia adscendens, P.bLiana, Physconia grisca, Xanthoria parietina				
	2002	47,7	semi-naturalità					
	2003	46,7	semi-naturalità				Caloplaca cerinella, Lecanora liorta	
17 Jesi loc. Mazzangrugno	2001	32,6	semi-alterazione	Hyperphyscia adglutinata, Lecanora horiza, Plzyv.cia adscendens,,P.b Liana, Physconia venusta, Xanthoria parietina				
	2002	33,7	semi-alterazione		Phyvconia venusta	Physconia grisea		
	2003	37,7	semi-alterazione					

18 Jesi viale della Vittoria	2001	12	alterazione	J'haeophyscia orbwulan.s. Mycoin,crothelia confusa				
	2002	12	alterazione					
	2003	14,7	alterazione					Xanthoria parietina, (i?andelariella
19 Jesi loc.Aia Murata	2001	65	naturalità	Candelaria concolor, Hyperphy~cia adglutinata, Lecanora carpinea, L. chiarotera, Lecideila elaeochro,na, Lepraria sp., Phaeophyscia orbicularis, Phywia adscendens, P. biziana, Physconia grisea, Xanthoria parietina				
	2002	75	naturalità			Lecanora borta, Ramai/no Sp.		
	2003	70,3	naturalità				Lepraria sp.. Ramalino sp.	Parmelia caperata
21 Montemar- ciano loc. gabella	2001	54	semi-naturalità	: Hyperphyscia adglutinata, Lecanora horca, Opegrapha varia, Phaeophysc;a hirsuta, Physcia adscendens- P. bùiana, Physcon~a grisea, Xanthoria paril?tift				
	2002	55,3	semi-naturalità		Phaeophyscia hirsuta	Phaeophyscia orb.ularis		
	2003	51	semi-naturalità					
21 Falconara Marittima loc. Fiumesino	2001	22	semi- alterazione	Hyperphyscia adglutinata, Lecanora chiarotera, Physcia adscendens P. biziana, Xanthorianarieha				
	2002	24	semi- alterazione		Lecanora chiarotera	Peri usaria sp		
	2003	26,7	semi- alterazione				Pertusaria SP	
22 Falconara Marittima loc. Castelferretti via 14 Luglio	2001	9	alterazione	Hyperphy~cia adglutinata, Physcia adwendens				
	2002	9,7	alterazione					
	2003	9,7	alterazione					

23 Falconara Marittima loc. Castelferretti c/o il cimitero di S.Maria della Misericordia	2001	24	semi- alterazione	Hyperphyscia adglutinata, Physeia a&cendens, P. br lana, Xanthoria pane/ma				
	2002	24,7	semi- alterazione					
	2003	25	semi- alterazione					
24 Agugliano c/o C. Paglialonga	2001	20	alterazione	Hyperphywia adglutinata, Lecidella elaeochroma, Opegrapha varia, Lecanora horlza, Xanthoria parietina				
	2002	19	alterazione		Lecidella e/aeochroma, Xanthoriapanienna			
	2003	23,3	semi- alterazione				Lecanora horlza	l'hyscia adscenden- Xanthoniaparwtlna
25 Serra San Quirico borgo Stazione	2001	49,3	semi-naturalità	Jlyperphyscia adg/utinata, Lecanora carpinea, E boriza, Phaeophyscia hirsuta, Physcia adscendens E. amo/la, l'. bLiana, Physconia distorta, Xantharia pane/ma				
	2002	44,3	semi-naturalità		Lecanora horlza			
	2003	55,3	semi-naturalità					Cande/aria conco/on (Tollema furfuraceum, Lecanora honiza, tecidella elaeochroma, Phaeophyscia orbicularis.
26 Serra San Quirico deposito Sassi Rossi	2001	61,6	naturalità	Amandinea punclata, Ca/oplaca cerina, Galleria furfuraceum, C.lIgerinuin, Hyperphyscia adglutinata, Lecide/la elaeochroma, Lecanora carpinea, L.chiaro/era, Phaeophyscia orbicu/arg Physcia adscendens; E. arpa/la, E. bLiana, J'hysconia distonta, Xanthoria parietina				
	2002	60,3	naturalità		Lecanora carpinea			
	2003	60,6	naturalità					Phaeophyscia hirsuta

27 Serra San Quirico loc.Trivio	2001	56	semi-naturalità	: Hyperphyxixia adglutinata, Parmelia glabra, Phaeophyscia hirsuta, Physcia adycendens, P. a4uolia, P. biziana, Physconta servitii, Xanthoria parietÉna.				
	2002	53,7	semi-naturalità		Phaeophyscia hirsuta			
	2003	57	semi-naturalità					lecanora chlarotera, Physconia grisea.

Cambiamenti registrati nel 2003 rispetto all' anno 2001

Zona di studio : Vallesina

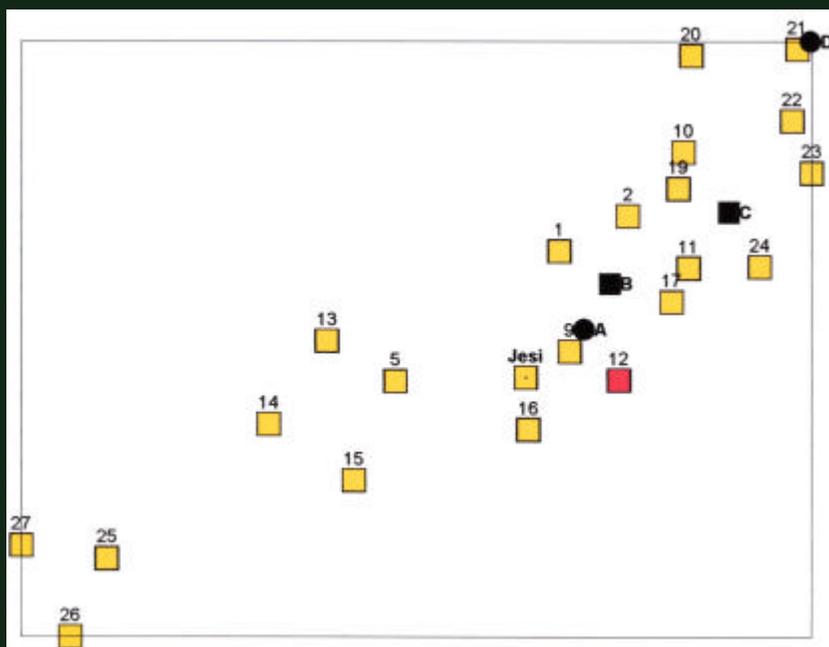


FIGURA XX – Cambiamenti registrati nel valore dell'IDL rispetto al 2001 nell'area della Vallesina.

■ = situazione invariata,
■ = situazione peggiorata

Zona di studio: area urbana di Jesi

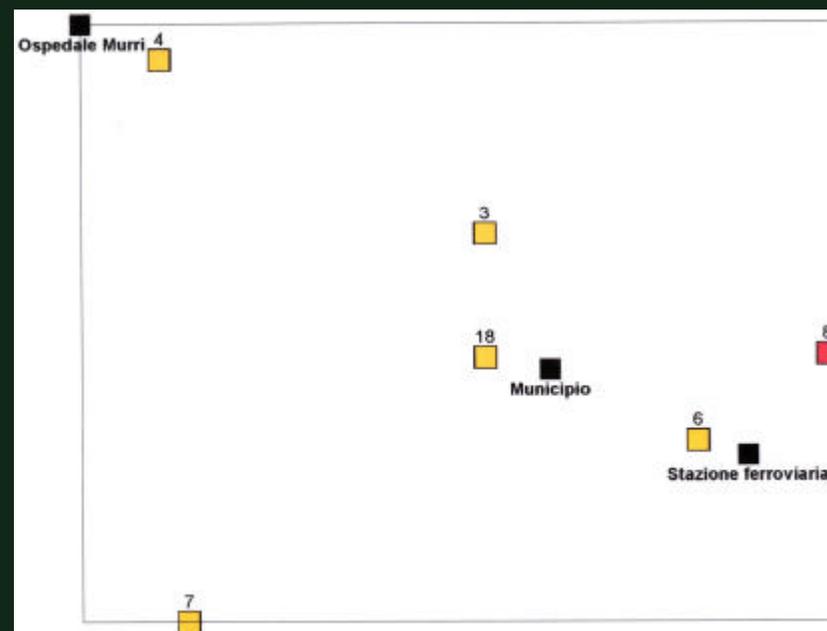


FIGURA XX – Cambiamenti registrati nel valore dell'IDL rispetto al 2001 nell'area urbana di Jesi..

■ = situazione invariata,
■ = situazione peggiorata

Cambiamenti registrati nel 2003 rispetto all' anno 2002

Zona di studio : Vallesina

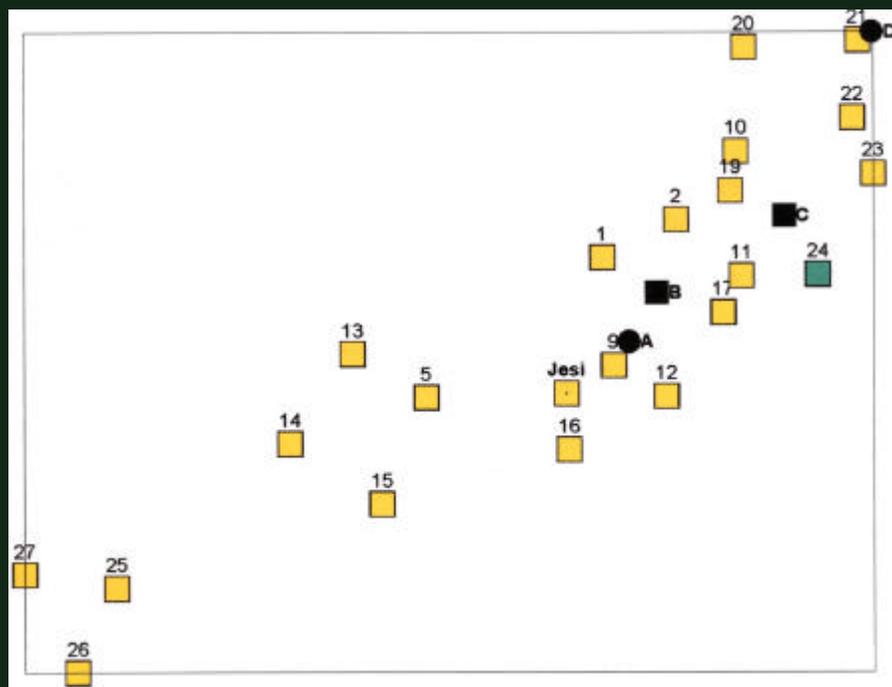


FIGURA XX – Cambiamenti registrati nel valore dell'IDL rispetto al 2002 nell'area della Vallesina.

- = situazione invariata,
- = situazione migliorata

Zona di studio: area urbana di Jesi

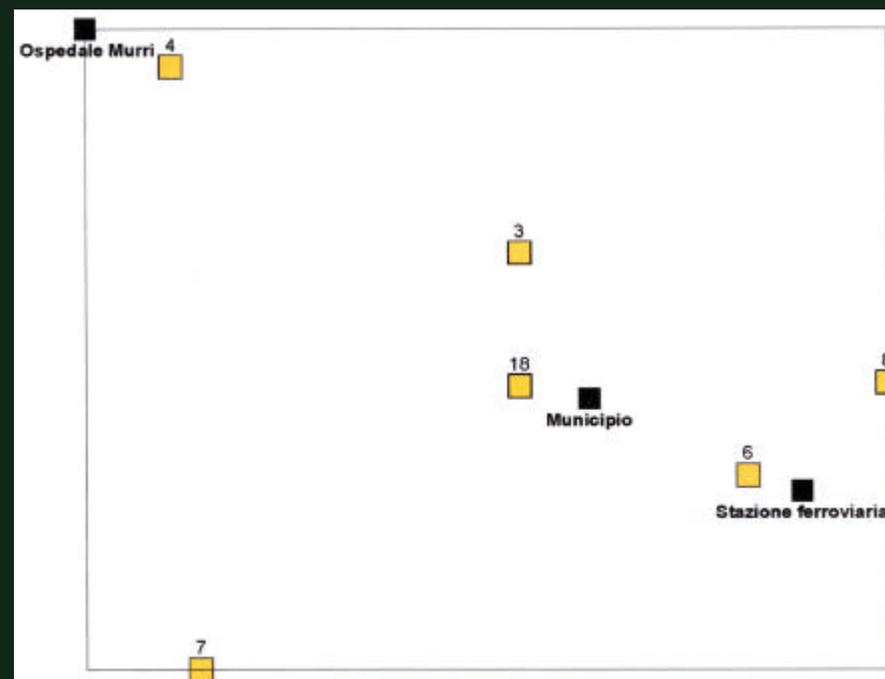


FIGURA XX – Cambiamenti registrati nel valore dell'IDL rispetto al 2002 nell'area urbana di Jesi..

- = situazione invariata,

I LICHENI COME BIOACCUMULATORI



Evernia prunastri

LA CAPACITÀ DI ASSORBIRE SOSTANZE DALL'ATMOSFERA DA PARTE DI TALLI LICHENICI DI SPECIE RESISTENTI E LA POSSIBILITÀ DI MISURARNE LA QUANTITÀ ACCUMULATA DOPO UN CERTO PERIODO DI ESPOSIZIONE, PERMETTONO UNA VALUTAZIONE QUANTITATIVA TRA LA RISPOSTA BIOLOGICA E LA CONCENTRAZIONE DI UN DETERMINATO INQUINANTE (METALLI PESANTI, RADIONUCLIDI, NON METALLI COME ZOLFO E CLORO, COMPOSTI XENOBIOTICI COME IDROCARBURI CLORURATI).

LA PRASSI ANALITICA PREVEDE IL PRELIEVO DI PORZIONI PERIFERICHE, CORRISPONDENTI ALL'ULTIMO ANNO DI ACCRESCIMENTO, DI LICHENI EPIFITI SPONTANEI ABBONDANTEMENTE PRESENTI IN UN'AREA (GENERALMENTE NELLE NOSTRE ZONE SI OPERA SULLA SPECIE XANTHORIA PARIETINA) E DI DETERMINARE, SU TALI CAMPIONI, L'OGGETTO DI RICERCA TRAMITE ANALISI CHIMICHE CHE POSSONO CONTEMPLARE L'USO DI GAS-CROMATOGRAFIA O SPETTROMETRIA AD ASSORBIMENTO ATOMICO.

La specie utilizzata è la Evernia prunastri .

ELENCO STAZIONI DI BIOACCUMOLO

LA DISTRIBUZIONE DELLE STAZIONI UTILIZZATE PER L'INDAGINE DI BIOACCUMOLO ALL'INTERNO DELL'AREA DI STUDIO È MOSTRATA NELLE FIGURE DELLE PAGINE SUCCESSIVE. LE STAZIONI SONO COLLOCATE ALL'INTERNO DEL TERRITORIO COMUNALE DI JESI O NELLE IMMEDIATE VICINANZE E NON SONO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITE NELL'AREA D'INDAGINE MA SONO RADDENSATE SOPRATTUTTO NELLE AREE A MAGGIOR DENSITÀ INDUSTRIALE E URBANA.

N	Comune	Ubicazione
1	Jesi	Azienda Vinicola Jesi Ovest
2	Jesi	loc. Murri
3	Jesi	via Ragazzi del '99
4	Jesi	loc. Pian del Medico, c/o Cooperativa Agricola Val di Cesola
5	Jesi	Negromanti
6	Jesi	Viale della Vittoria
7	Jesi	Zona Industriale - Zipa
10	Monsano	nei pressi dell'ex- RDC
11	Agugliano	Boschetto - incrocio La Chiusa
10	Monsano	Loc. Selvatorta

Dislocazione delle stazioni di bioaccumolo Area: Vallesina

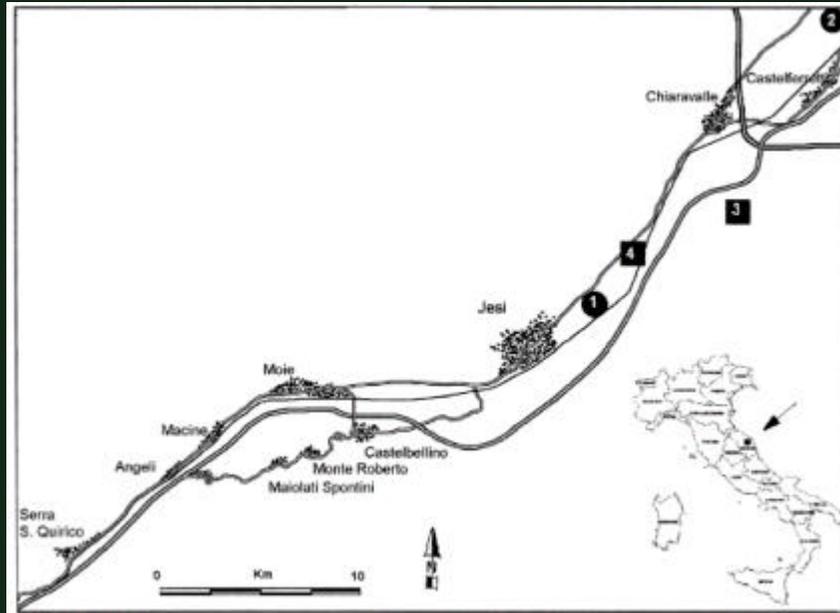


FIGURA A – Area di studio Vallesina .

- 1 = centro industriale di Jesi,
- 2 = raffineria API,
- 3 = centrale ENEL,
- 4 = centrale turbogas.

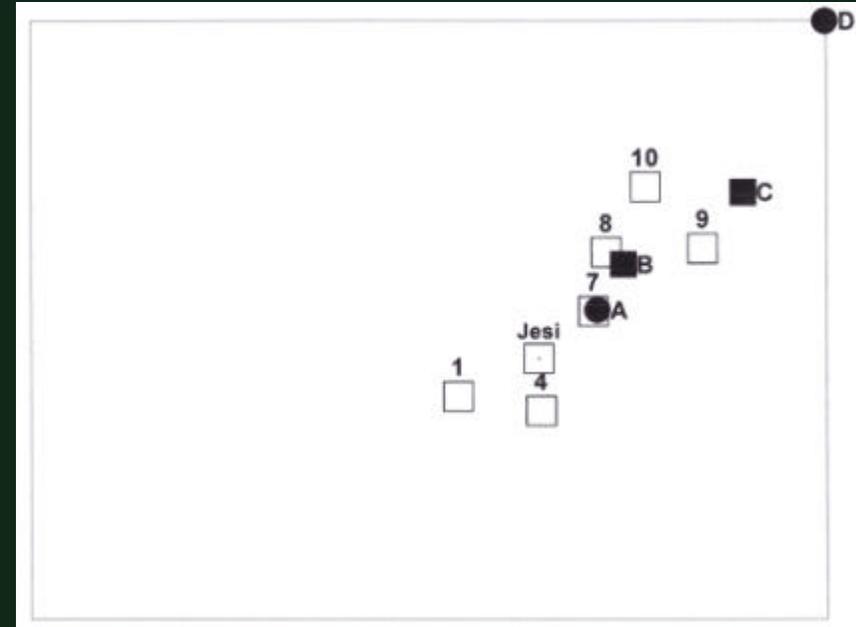


FIGURA B– Dislocazione delle stazioni di bioaccumolo nell'area di studio.

- A = zona industriale di Jesi;
- B = centrale Turbogas;
- C = Centrale ENEL;
- D = raffineria API.

Dislocazione delle stazioni di bioaccumolo Area Urbana di Jesi

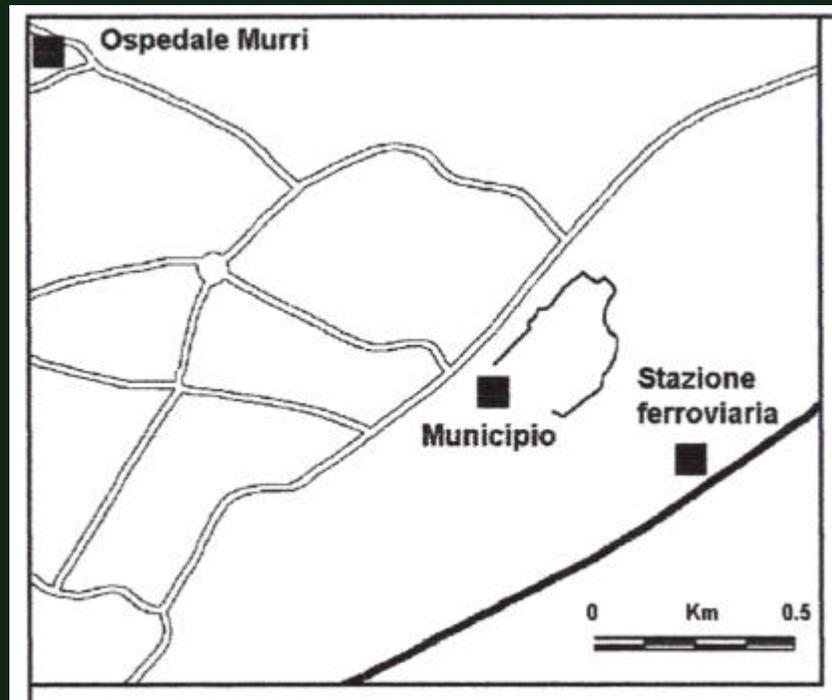


FIGURA C – Area Urbana di Jesi

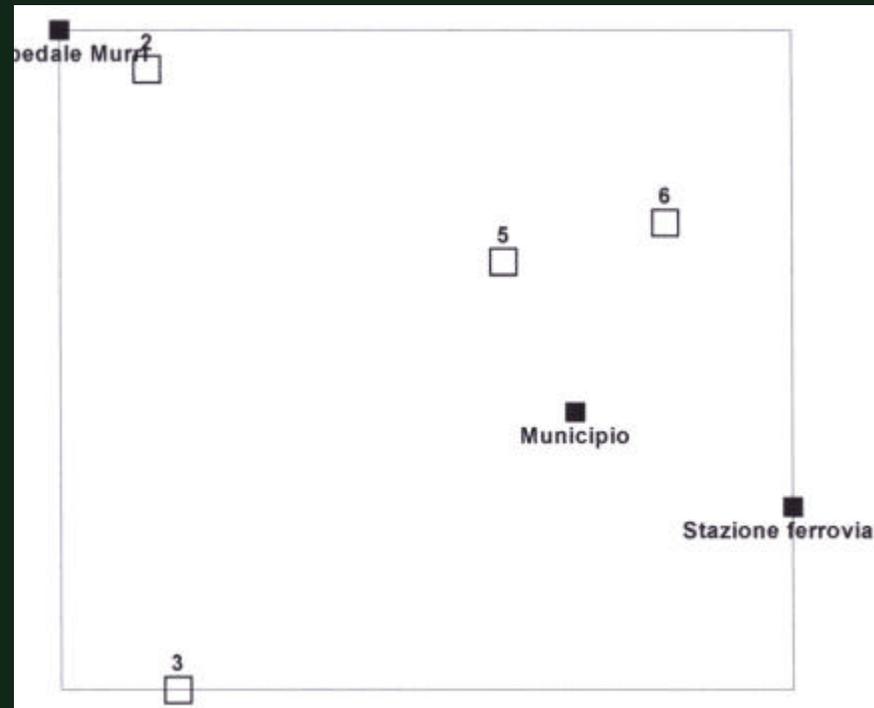


FIGURA D– *Dislocazione delle stazioni di bioaccumolo nell'area urbana di Jesi.*

BIOACCUMOLO DI ELEMENTI IN TRACCIA

NELLA TABELLA QUI RIPORTATA SONO ELENATE LE CONCENTRAZIONI DEGLI ELEMENTI IN TRACCIA RICONTRATE ALL'INTERNO DEI TALLI TRAPIANTATI DI EVERNIA PRUNASTRI.

I COEFFICIENTI DI VARIAZIONE INDICANO CHE LE CONCENTRAZIONI DELLA MAGGIOR PARTE DEGLI ELEMENTI ESAMINATI SONO SOSTANZIALMENTE COSTANTI. PER OGNI ELEMENTO IN TRACCIA CONSIDERATO È STATO CALCOLATO IL VALORE DI DISCOSTAMENTO PERCENTUALE (VD%) DAL CAMPIONE DI CONTROLLO PER OGNI SINGOLA STAZIONE.

IN BASE A TALE VALORE SONO STATE POI COSTRUITE DELLE CARTE IN CUI AD OGNI STAZIONE CORRISPONDE UNO SPECIFICO COLORE IN BASE AD UNA SCALA SUDDIVISA IN 5 INTERVALLI, CHE ESPRIMONO IL GRADO DI DEVIAZIONE DALLE CONCENTRAZIONI DEI VARI ELEMENTI RISPETTO AL CONTROLLO.

PER OGNI ELEMENTO ANALIZZATO SONO STATE ELABORATE DUE CARTE, UNA RELATIVA ALL'AREA DI STUDIO IN GENERALE, DOVE LA CITTÀ DI JESI È RAPPRESENTA DA UN SINGOLO QUADRATINO CHE RISPECCHIA IL VALORE MEDIO DI DISCOSTAMENTO PERCENTUALE DELLE TRE STAZIONI URBANE, E L'ALTRA RELATIVA AL CENTRO URBANO DI JESI, DOVE LE TRE STAZIONI SONO STATE CONSIDERATE SEPARATAMENTE.

Concentrazione degli elementi in traccia nei talli trapiantati di Evernia Prunastri dopo i tre mesi di esposizione e nei campioni di controllo. B campioni di controllo; M valore medio per Jesi; DS Deviazione Standard; C.V. Coefficiente di Variazione (%)

	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	DS	CV%
Ag	0,25	0,16	0,28	0,14	0,13	0,13	0,14	0,12	0,09	0,11	0,08	0,14	0,06	41,26
Al	375	430	431	445	451	454	449	479	293	314	417	416	61,8	14,84
As	0,28	0,27	0,36	0,36	0,35	0,33	0,31	0,4	0,34	0,41	0,42	0,36	0,05	12,89
Ba	12,7	14,8	13,2	14,1	13,8	13,2	16,7	17,9	16,6	14,9	17,1	15,2	1,71	11,22
Re	0	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0	0,02	0,04	0,01	0,01	64,89
Ri	0,11	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08	0,07	0,1	0,1	0,09	0,08	0,01	18,96
Ca	4909	5278	5986	6045	5846	5898	6591	8836	7337	6327	7928	6607	1099	16,64
Cd	0,1	0,09	0,12	0,1	0,11	0,1	0,11	0,15	0,12	0,12	0,14	0,11	0,02	16,03
Co	0,24	0,26	0,26	0,26	0,28	0,28	0,3	0,33	0,24	0,24	0,31	0,28	0,03	10,73
Cr	2,14	1,71	1,79	2,2	2,3	1,9	3,41	3,8	1,61	1,9	1,82	2,24	0,75	33,56
Cs	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,13	0,08	0,11	0,06	0,08	0,08	0,09	0,02	22,32
Fe	343	434	495	516	553	596	653	702	529	588	675	574	85	14,81
Ga	0,12	0,14	0,15	0,14	0,16	0,15	0,14	0,18	0,11	0,1	0,14	0,14	0,02	16,01
In	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
K	1080	1034	1261	1117	1250	1375	1464	1371	1444	1573	1633	1352	190	14,05
Li	0,34	0,42	0,42	0,4	0,38	0,59	0,38	0,41	0,33	0,33	0,38	0,4	0,07	18,34
Mg	695	848	1343	1088	1062	904	1002	1497	1182	1194	1248	1137	198	17,44
Mn	61,10	55,30	51,10	65,30	52,00	66,80	71,90	55,00	60,70	57,30	78,00	61,30	8,96	14,60
Ni	1,88	1,88	2,08	3,51	2,27	2,06	2,71	2,01	1,63	3,1	3,32	2,46	0,66	26,76
Pb	4,5	8,1	9,9	9,7	5,1	9	7,6	14,8	13,4	5,3	12,4	9,54	3,25	34,02
Rh	3,39	2,96	3,4	2,67	2,82	2,91	3,66	3,1	2,98	3,34	3,12	3,1	0,3	9,6
Se	0,85	1,33	2,21	2,57	2,73	2,82	2,98	2,88	2,98	4,04	3,9	2,84	0,77	27,12
Sr	15,9	18,2	22	20,3	21,2	18,6	21,4	29	23,9	21,4	22,2	21,8	3,01	13,81
Tl	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0
IJ	0,21	0,26	0,22	0,25	0,25	0,24	0,22	0,27	0,21	0,3	0,28	0,25	0,03	11,33
V	1,33	1,5	1,49	1,65	1,59	1,51	1,58	1,78	1,34	1,56	1,52	1,55	0,11	20,23
Zn	22,5	29,1	35,2	31,7	34,4	31,3	36,7	36,8	31,6	50,9	48,8	36,7	7,41	20,23

Concentrazione degli elementi in traccia nei talli trapiantati di Evernia prunastri dopo i tre mesi di esposizione

VD%	COLORE
fino a 25	
25 – 50	
50 – 75	
75 – 100	
> 100	

**Scala utilizzata nei riporti
cartografici per visualizzare il
valore di discostamento
percentuale di (Vd%) di ogni
elemento dal campione di controllo**

COMMENTO AI RISULTATI DI BIOACCUMOLO

DI SEGUITO VENGONO FORNITI DELLE INFORMAZIONI RELATIVE AD ALCUNI ELEMENTI IN TRACCIA RITENUTI DI PARTICOLARE INTERESSE:

- **Be, V, Cr, Ni, As, Cd e Pb** IN QUANTO TOSSICI PER L'UOMO ANCHE A BASSE CONCENTRAZIONI;
- **Cu, Zn, Se, e Ba** IN QUANTO TOSSICI A CONCENTRAZIONI ELEVATE;
- **Al, Mn e Fe** IN QUANTO POCO TOSSICI, MA SPESSO DI DERIVAZIONE TERRIGENA PER CUI LE LORO CONCENTRAZIONI PERMETTONO DI STIMARE IL GRADO DI CONTAMINAZIONE DA PARTICELLE DI SUOLO.

LE INFORMAZIONI RIGUARDANO GLI USI, LE PRINCIPALI FONTI DI EMISSIONE E GLI EFFETTI DANNOSI PER GLI ORGANISMI VIVENTI, DA PARTE DI ALCUNI ELEMENTI, GLI STUDI EFFETTUATI NEL 2003 E IL CONFRONTO DI QUESTI CON I DATI DEL MONITORAGGIO DEL 2002, UN COMMENTO SUI RISULTATI DELLE ANALISI.

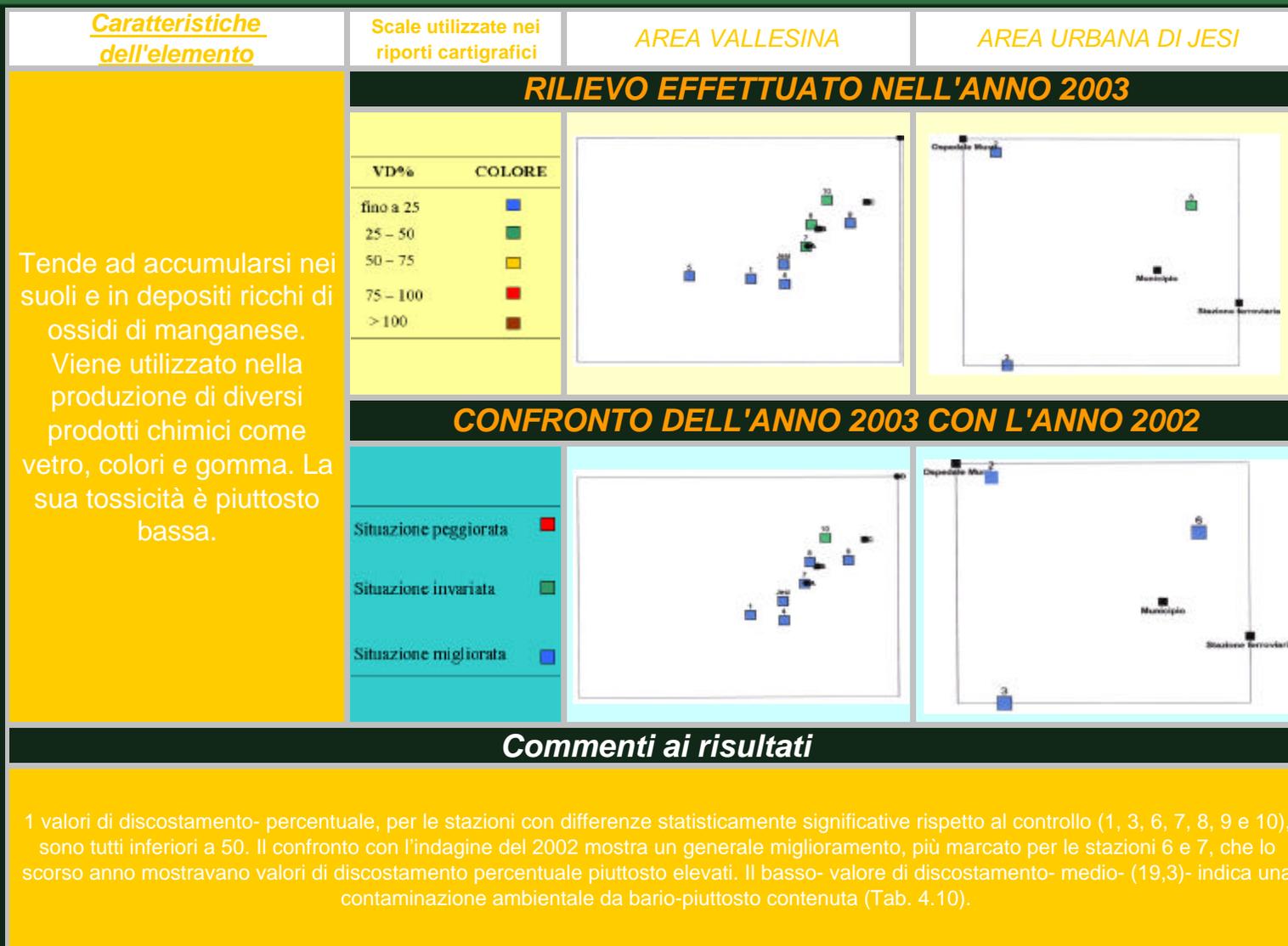
ALLUMINIO



ARSENICO



BARIO



BERILLIO

<u>Caratteristiche dell'elemento</u>	Scale utilizzate nei riporti cartografici	AREA VALLESINA	AREA URBANA DI JESI												
<p>Tende ad accumularsi nei suoli e in depositi ricchi di ossidi di manganese. Viene utilizzato nella produzione di diversi prodotti chimici come vetro, colori e gomma. La sua tossicità è piuttosto bassa.</p>	RILIEVO EFFETTUATO NELL'ANNO 2003														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VD%</th> <th>COLORE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>fino a 25</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>25 - 50</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>50 - 75</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>75 - 100</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>> 100</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	VD%	COLORE	fino a 25	■	25 - 50	■	50 - 75	■	75 - 100	■	> 100	■		
	VD%	COLORE													
fino a 25	■														
25 - 50	■														
50 - 75	■														
75 - 100	■														
> 100	■														
CONFRONTO DELL'ANNO 2003 CON L'ANNO 2002															
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Situazione peggiorata</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Situazione invariata</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Situazione migliorata</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	Situazione peggiorata	■	Situazione invariata	■	Situazione migliorata	■								
Situazione peggiorata	■														
Situazione invariata	■														
Situazione migliorata	■														
Commenti ai risultati															
<p>Le differenze fra le concentrazioni di tale elemento misurate nei talli di Evernia prunastri trapiantati e quelle misurate nel campione di controllo non sono risultate statisticamente significative ad eccezione che per la stazione 10, dove è stato registrato un valore di discostamento percentuale di 708. In generale, le condizioni ambientali nell'area di studio per questo elemento appaiono dunque piuttosto buone e simili a quelle registrate nell'indagine del 2002</p>															

CADMIO

<u>Caratteristiche dell'elemento</u>	Scale utilizzate nei riporti cartografici	AREA VALLESINA	AREA URBANA DI JESI												
<p>Sottoprodotto delle industrie dello zinco e del piombo viene utilizzato nell'industria automobilistica, nella produzione di pigmenti, batterie e varie leghe. Deriva anche dall'impiego di fertilizzanti fosfatici e pesticidi e dalla combustione di petrolio, carbone, carta e rifiuti urbani. E' tossico sia per gli animali che per le piante ed ha potere cancerogeno. Viene immagazzinato nel rene e nel fegato e l'effetto più dannoso è la perdita dei minerali delle ossa che diventano flessibili e tenere.</p>	RILIEVO EFFETTUATO NELL'ANNO 2003														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VD%</th> <th>COLORE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>fino a 25</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>25 - 50</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>50 - 75</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>75 - 100</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>> 100</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	VD%	COLORE	fino a 25	■	25 - 50	■	50 - 75	■	75 - 100	■	> 100	■		
	VD%	COLORE													
	fino a 25	■													
25 - 50	■														
50 - 75	■														
75 - 100	■														
> 100	■														
CONFRONTO DELL'ANNO 2003 CON L'ANNO 2002															
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Situazione peggiorata</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Situazione invariata</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Situazione migliorata</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	Situazione peggiorata	■	Situazione invariata	■	Situazione migliorata	■									
Situazione peggiorata	■														
Situazione invariata	■														
Situazione migliorata	■														
Commenti ai risultati															
<p>Soltanto per le stazioni 2, 6, 7, S, 9 e i-O sono state misurate differenze statisticamente significative fra le concentrazioni di Cd misurate nei talli di Evernia prunastri trapiantati e quelle misurate nel campione di controllo. Fra queste, la 7 è quella con il più alto valore di deviazione percentuale dal controllo (51), la 9 e la 10 hanno valori compresi fra 25 e 50 -e le altre hanno valori inferiori a 25. il confronto con l'indagine dell'anno precedente mostra un peggioramento diffuso, anche se lieve, dovuto al fatto che la maggior parte delle stazioni monitorate nel 2002 non mostrava differenze statisticamente significative rispetto al controllo. Il basso valore medio di discostamento percentuale (18) nell'area di studio (Tab. 4.1-O) mostra una situazione generale piuttosto buona.</p>															

CROMO

Caratteristiche dell'elemento

E' molto usato negli impianti di cromatura, nella produzione di vernici, nelle concerie, cartiere, tintorie industriali, lavorazione dell'acciaio ed altri metalli. Lo stato di ossidazione VI è molto tossico e può provocare cancro al polmone ed ulcerazioni della pelle.

Scale utilizzate nei riporti cartigrafici

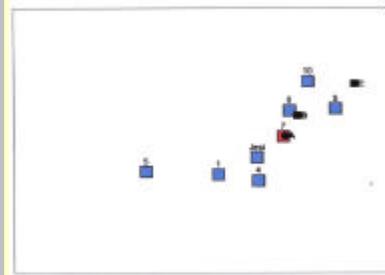
AREA VALLESINA

AREA URBANA DI JESI

RILIEVO EFFETTUATO NELL'ANNO 2003

VD% COLORE

fino a 25	■
25 - 50	■
50 - 75	■
75 - 100	■
> 100	■



CONFRONTO DELL'ANNO 2003 CON L'ANNO 2002

Situazione peggiorata	■
Situazione invariata	■
Situazione migliorata	■



Commenti ai risultati

Soltanto per due -stazioni (6 e 10) sono state registrate differenze statisticamente significative fra il campione di controllo e i tassi trapiantati e soltanto per la stazione 6 si è calcolato un valore di discostamento percentuale rispetto al controllo superiore al 50%. Rispetto all'indagine del 2002 è stato registrato un miglioramento generale, che è risultato particolarmente significativo soprattutto per le stazioni 7 e 8. La situazione è rimasta pressochè invariata soltanto per la stazione 6 (viale della Vittoria). In generale, la presente indagine di monitoraggio ha registrato una contaminazione da Cr trascurabile, con un valore medio di deviazione percentuale dal controllo di 4,9 (Tab. 4.10).

FERRO



NICHEL

<u>Caratteristiche dell'elemento</u>	Scale utilizzate nei riporti cartografici	AREA VALLESINA	AREA URBANA DI JESI												
<p>Le principali fonti antropiche sono la combustione del carbone e del gasolio, gli inceneritori, le fonderie e le acciaierie. In alta concentrazione riduce l'attività enzimatica e passa la barriera placentare arrecando danni al feto.</p>	RILIEVO EFFETTUATO NELL'ANNO 2003														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VD%</th> <th>COLORE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>fino a 25</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>25 - 50</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>50 - 75</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>75 - 100</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>> 100</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	VD%	COLORE	fino a 25	■	25 - 50	■	50 - 75	■	75 - 100	■	> 100	■		
	VD%	COLORE													
	fino a 25	■													
25 - 50	■														
50 - 75	■														
75 - 100	■														
> 100	■														
CONFRONTO DELL'ANNO 2003 CON L'ANNO 2002															
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Situazione peggiorata</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Situazione invariata</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Situazione migliorata</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	Situazione peggiorata	■	Situazione invariata	■	Situazione migliorata	■									
Situazione peggiorata	■														
Situazione invariata	■														
Situazione migliorata	■														
Commenti ai risultati															
<p>Per tutte le stazioni sono state misurate differenze statisticamente significative fra il campione di controllo e i talli trapiantati, ad eccezione della stazione 1. I valori più alti di deviazione percentuale dal campione di controllo sono stati registrati nelle stazioni 3 (86,3) e 10 (76,1). Nella stazione 9 è stato misurato un valore di discostamento di 64,6, mentre nella stazione 6 di 43,9. Nel resto delle stazioni sono stati registrati valori minori del 25%. Il confronto rispetto allo scorso anno mostra una situazione ambientale migliorata nella maggior parte dell'area di studio ad eccezione del centro urbano, dove le condizioni ambientali sono rimaste invariate per le stazioni 2 e 6 e sono peggiorate per la stazione 3. Il valore medio di di discostamento percentuale è di 30,4 ed indica, in generale, una contaminazione ambientale per tale elemento piuttosto contenuta (Tab. 4.10).</p>															

MANGANESE

<u>Caratteristiche dell'elemento</u>	Scale utilizzate nei riporti cartografici	AREA VALLESINA	AREA URBANA DI JESI												
<p>Si impiega nell'industria del Ferro e dell'Acciaio ed è presente anche come additivo nei carburanti. Altre fonti sono la combustione del carbone, del petrolio e l'incenerimento dei rifiuti. Ha una tossicità molto bassa ma insieme all'alluminio permette di valutare la contaminazione terrigena dei campioni.</p>	RILIEVO EFFETTUATO NELL'ANNO 2003														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VD%</th> <th>COLORE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>fino a 25</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>25 - 50</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>50 - 75</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>75 - 100</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>> 100</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	VD%	COLORE	fino a 25	■	25 - 50	■	50 - 75	■	75 - 100	■	> 100	■		
	VD%	COLORE													
fino a 25	■														
25 - 50	■														
50 - 75	■														
75 - 100	■														
> 100	■														
CONFRONTO DELL'ANNO 2003 CON L'ANNO 2002															
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Situazione peggiorata</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Situazione invariata</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Situazione migliorata</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	Situazione peggiorata	■	Situazione invariata	■	Situazione migliorata	■								
Situazione peggiorata	■														
Situazione invariata	■														
Situazione migliorata	■														
Commenti ai risultati															
<p>Manganese Per tutte le stazioni, ad eccezione della g, sono state misurate differenze statisticamente significative fra le concentrazioni di tale elemento misurate nei talli di Evernia prunastri trapiantati e quelle misurate nel campione di controllo. In quasi tutte, tuttavia, il valore di discostamento percentuale calcolato è inferiore al 25%. Soltanto per la stazione 10 è stato registrato un valore di 27,6 e rappresenta l'unica zona in cui sia stato registrato un peggioramento rispetto all'indagine dello scorso anno. In tutte le altre stazioni la situazione è rimasta invariata e per le stazioni 8 e 9 è stato registrato un miglioramento. Il bassissimo valore medio di discostamento percentuale rispetto al controllo (0,3; Tab. 4.10) indica una condizione ambientale sostanzialmente buona.</p>															

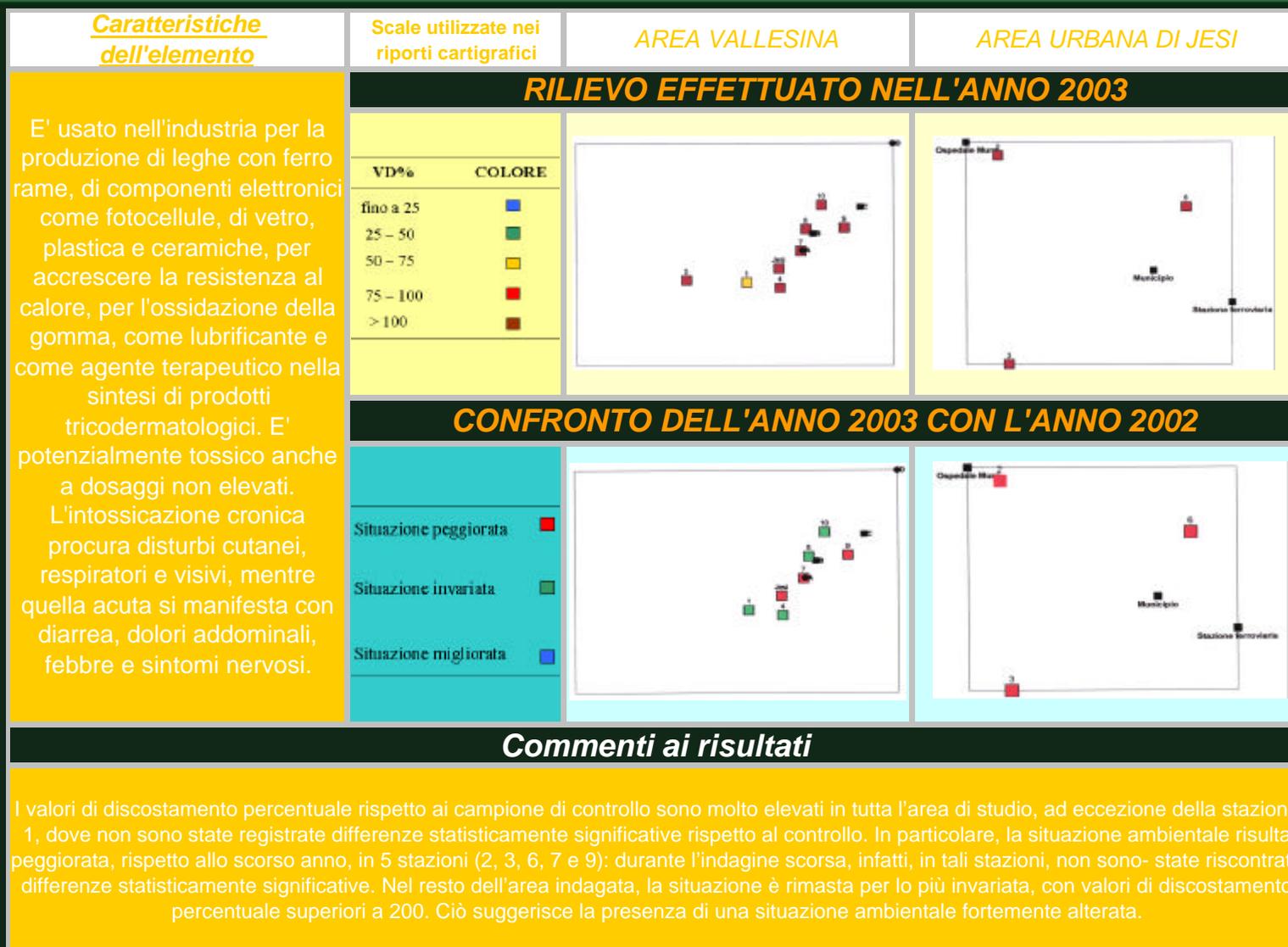
PIOMBO

<u>Caratteristiche dell'elemento</u>	Scale utilizzate nei riporti cartigrafici	AREA VALLESINA	AREA URBANA DI JESI												
<p>Fonte principale è la combustione degli additivi antidetonanti della benzina, ma notevole è pure l'apporto dato dalle fonderie e dalla combustione del carbone. Il piombo tende ad accumularsi negli organismi ed è tossico per gli animali e piante. La sua tossicità causa l'alterazione nella biosintesi del gruppo eme dell'emoglobina eritrocitaria. I danni maggiori sono a carico dei sistemi eritropoietico, nervoso, gastrointestinale e renale.</p>	RILIEVO EFFETTUATO NELL'ANNO 2003														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VD%</th> <th>COLORE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>fino a 25</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>25 - 50</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>50 - 75</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>75 - 100</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>> 100</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	VD%	COLORE	fino a 25	■	25 - 50	■	50 - 75	■	75 - 100	■	> 100	■		
	VD%	COLORE													
fino a 25	■														
25 - 50	■														
50 - 75	■														
75 - 100	■														
> 100	■														
CONFRONTO DELL'ANNO 2003 CON L'ANNO 2002															
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Situazione peggiorata</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Situazione invariata</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Situazione migliorata</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	Situazione peggiorata	■	Situazione invariata	■	Situazione migliorata	■								
Situazione peggiorata	■														
Situazione invariata	■														
Situazione migliorata	■														
Commenti ai risultati															
<p>Per tutte le stazioni sono state misurate differenze statisticamente significative fra il campione di controllo e i talli trapiantati. Valori molto alti di discostamento percentuale sono stati registrati nelle stazioni 2 (118,8), 3 (113,2), 7 (225,3), 8 (195,7) e 10 (172,4). Il valore più basso, ma comunque superiore al 50% (67,7) è stato misurato nella stazione 6. Nelle altre stazioni i valori sono compresi fra 75 e 100. Rispetto all'indagine precedente, la situazione risulta peggiorata in quasi tutte 10 stazioni, ad eccezione della stazione 6, dove è stato registrato un leggero miglioramento. Il valore medio di discostamento percentuale rispetto al controllo è piuttosto alto (109,8; Tab. 4.10) ed indica una condizione ambientale piuttosto alterata.</p>															

RAME

<u>Caratteristiche dell'elemento</u>	Scale utilizzate nei riporti cartografici	AREA VALLESINA	AREA URBANA DI JESI												
<p>Si impiega per produrre vari tipi di leghe, pitture, lastre fotografiche ed additivi alimentari usati nell'allevamento dei maiali, nell'industria del ferro e dell'acciaio e nella produzione di pesticidi. Fonti secondarie sono la combustione del carbone, del petrolio e l'incenerimento dei rifiuti urbani. Può essere tossico per le piante anche a concentrazioni non elevate mentre tossico per gli animali.</p>	RILIEVO EFFETTUATO NELL'ANNO 2003														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VD%</th> <th>COLORE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>fino a 25</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>25 - 50</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>50 - 75</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>75 - 100</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>> 100</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	VD%	COLORE	fino a 25	■	25 - 50	■	50 - 75	■	75 - 100	■	> 100	■		
	VD%	COLORE													
fino a 25	■														
25 - 50	■														
50 - 75	■														
75 - 100	■														
> 100	■														
CONFRONTO DELL'ANNO 2003 CON L'ANNO 2002															
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Situazione peggiorata</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Situazione invariata</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Situazione migliorata</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	Situazione peggiorata	■	Situazione invariata	■	Situazione migliorata	■								
Situazione peggiorata	■														
Situazione invariata	■														
Situazione migliorata	■														
Commenti ai risultati															
<p>Per la stazione 2 non sono state misurate differenze statisticamente significative fra le concentrazioni di rame misurate nei talli di Evernia prunastri trapiantati e quelle misurate nel campione di controllo. Per tutte le stazioni, i valori di discostamento percentuale rispetto al controllo sono minori di 25, ad eccezione della stazione 6 dove è stato registrato un valore di 49,7. In generale, il confronto con l'indagine del 2002 mostra una situazione per lo più migliorata. Sono stati registrati peggioramenti soltanto nelle stazioni 4, 8 e 10 ma di lievissima entità: nel corso dell'indagine di bioaccumulo precedente, infatti, per queste stazioni non erano state registrate differenze statisticamente significative rispetto al controllo. Nella presente indagine, invece, per tutte e tre le stazioni, si è registrata una differenza statisticamente significativa, tuttavia il valore di discostamento percentuale dal controllo è piuttosto basso e inferiore a 25. Il valore medio di discostamento percentuale per l'area di studio è piuttosto basso (17,6) e indica una situazione ambientale piuttosto buona (Tab: 4.10).</p>															

SELENIO



VANADIO

<u>Caratteristiche dell'elemento</u>	Scale utilizzate nei riporti cartigrafici	AREA VALLESINA	AREA URBANA DI JESI												
Viene usato nella produzione di Ferro-Vanadio, nella sintesi di leghe con Titanio, come additivo dell'acciaio, come catalizzatore in varie reazioni chimiche industriali, nella produzione della ceramica e di vari prodotti chimici. E' presente nei prodotti di combustione del carbone e di altri carburanti di originr fossile. La tossicità del vanadio si manifesta prima attraverso irritazione polmonare e irritazione agli occhi fino a varie malattie dell'apparato respiratorio, incluso il cancro al polmone.	RILIEVO EFFETTUATO NELL'ANNO 2003														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VD%</th> <th>COLORE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>fino a 25</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>25 - 50</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>50 - 75</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>75 - 100</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>> 100</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	VD%	COLORE	fino a 25	■	25 - 50	■	50 - 75	■	75 - 100	■	> 100	■		
	VD%	COLORE													
fino a 25	■														
25 - 50	■														
50 - 75	■														
75 - 100	■														
> 100	■														
CONFRONTO DELL'ANNO 2003 CON L'ANNO 2002															
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Situazione peggiorata</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Situazione invariata</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Situazione migliorata</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	Situazione peggiorata	■	Situazione invariata	■	Situazione migliorata	■								
Situazione peggiorata	■														
Situazione invariata	■														
Situazione migliorata	■														
Commenti ai risultati															
<p>Soltanto per la stazione 5, non sono state registrate differenze statisticamente significative fra il campione di controllo e i talli trapiantati. Per tutte le altre stazioni, i valori di discostamento percentuale sono risultati inferiore al 25%, ad eccezione che per la stazione 7 dove è stato calcolato un valore di 33,8. Il confronto con l'indagine precedente mostra una situazione ambientale per lo più inalterata e in alcune stazioni (3, 6, 8 e 9) sono stati registrati addirittura dei miglioramenti. Il valore medio di discostamento percentuale per l'area di studio (Tab. 4.10) è piuttosto basso (16,4) e indica una condizione ambientale generale piuttosto buona.</p>															

ZINCO



CONCLUSIONI

DALL'ANALISI DEI DATI FLORISTICI SI PUÒ CONCLUDERE CHE, IN GENERALE, NEI CORSO DI QUESTI TRE ANNI, NON SONO STATI REGISTRATI CAMBIAMENTI APPREZZABILI DELLA QUALITÀ AMBIENTALE DELL'AREA IN ESAME. LA PARTE DELL'AREA DI STUDIO COMPRESA FRA LA COSTA E LA CITTÀ DI JESI, DOVE SONO CONCENTRATE LE PRINCIPALI FONTI DI EMISSIONE, SI CONFERMA QUELLA MAGGIORMENTE INTERESSATA DA FENOMENI DI INQUINAMENTO ATMOSFERICO; TUTTAVIA, NON SONO STATI REGISTRATI PEGGIORAMENTI SIGNIFICATIVI RISPETTO ALLA PRIMA INDAGINE, AD ECCEZIONE DELLA STAZIONE 12 (LOC. MAZZANGRUGNO), DOVE, A PARTIRE DAL 2002, SI È VERIFICATO IL SALTO DALLA FASCIA DI SEMINaturalITÀ A QUELLA DI SEMI-ALTERAZIONE. LE ROVERELLE MONITORATE IN QUESTA STAZIONE SI TROVANO IN PROSSIMITÀ DI FILARI DI VITE E DI ALBERI DA FRUTTO ED È QUINDI POSSIBILE CHE L'ABBASSAMENTO DEL VALORE DELL'IDLs SIA DOVUTO A PARTICOLARI TRATTAMENTI RISERVATI A QUESTE COLTURE. INOLTRE, LA DIFFERENZA NEL VALORE DELL'IDLs PER QUESTA STAZIONE, NEI TRE ANNI DI MONITORAGGIO, È BASSA ED ESSENDO I TRE VALORI PROSSIMI ALLA SOGLIA FRA UNA FASCIA E L'ALTRA, ANCHE UNA PICCOLA DIFFERENZA NELLA FREQUENZA LICHENICA COMPORTA UN SALTO DI QUALITÀ. TUTTAVIA, NON È DA ESCLUDERE CHE LE EMISSIONI DELLA CENTRALE A TURBOGAS, SOMMATE ALLE ALTRE EMISSIONI DELL'AREA DI STUDIO, STIANO PRODUCENDO GRADUALI CAMBIAMENTI A LIVELLO DELLE COMUNITÀ LICHENICHE, CHE COMPORTANO MINIMI MA COSTANTI PEGGIORAMENTI.

ANCHE PER IL CENTRO URBANO DI JESI, NEL CORSO DI QUESTI TRE ANNI DI BIOMONITORAGGIO, LA SITUAZIONE AMBIENTALE È RIMASTA PRESSOCHÉ INVARIATA. L'UNICO CAMBIAMENTO SI È REGISTRATO, FRA IL 2001 E IL 2002, NELLA STAZIONE 8 (VIA CASCAMIFICIO), PASSATA DALLA FASCIA DI SEMI-ALTERAZIONE A QUELLA DI ALTERAZIONE. TALE CAMBIAMENTO, TUTTAVIA, NON È TANTO DA IMPUTARE AD UN PEGGIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA QUANTO AL FATTO CHE GRAN PARTE DEI TIGLI CHE COSTEGGIAVANO LA STRADA SONO STATI TAGLIATI. PER QUESTO MOTIVO, NON È STATO POSSIBILE EFFETTUARE IL RILIEVO SUGLI STESSI ALBERI MONITORATI NEL 2001 E LA SCELTA DEGLI ALBERI DA CAMPIONARE È STATA LIMITATA AI POCHI ESEMPLARI DI TIGLIO RIMASTI.

PER QUANTO RIGUARDA L'INDAGINE DI BIOACCUMULO, È STATO POSSIBILE EFFETTUARE IL CONFRONTO SOLTANTO CON I DATI RACCOLTI NEL 2002 POICHÉ, LE DIVERSE METODOLOGIE ADOTTATE DALLA A.S.L. n.5 DI JESI NELLE ANALISI DEI DATI RACCOLTI NEL 2001 NON HANNO RESO POSSIBILE IL CONFRONTO CON IL PRIMO ANNO DI CAMPIONAMENTO.

PER LA MAGGIOR PARTE DEGLI ELEMENTI CONSIDERATI, NEL CORSO DELLA PRESENTE INDAGINE, NON SONO STATE REGISTRATE CONTAMINAZIONE ATMOSFERICHE RILEVANTI, AD ECCEZIONE DEL SE CHE HA MOSTRATO VALORI PIUTTOSTO ALTI IN QUASI TUTTE LE STAZIONI MONITORATE. E STATO TUTTAVIA POSSIBILE INDIVIDUARE DELLE STAZIONI “A RISCHIO” PER SINGOLI ELEMENTI:

- LA STAZIONE 3 (VIA RAGAZZI DEL '99) PER NI E PB;**
- LE STAZIONI 2 (LOC. MURRI), 7 (ZONA INDUSTRIALE — ZIPA) E 8 (MONSANO, EX-RCD) PER IL PB;**
- LA STAZIONE 10 (MONSANO, SELVATORTA) PER IL NI, IL PB E LO ZN.**
- LA STAZIONE 9 (BOSCHETTO, INCROCIO LA CHIUSA) PER LO ZN.**

IL CONFRONTO CON L'ANNO PRECEDENTE HA REGISTRATO UNA SITUAZIONE PER LO PIÙ INVARIATA PER AL, BE, CD, CU, MN E V. PER BA, CR, E NI SONO STATE MISURATE CONCENTRAZIONI MEDIAMENTE PIÙ BASSE RISPETTO ALL'INDAGINE DEL 2002, MENTRE PER AS, FE, ZN, PB E SE SONO STATI REGISTRATI VALORI PIÙ ALTI, SOPRATTUTTO A CARICO DI PB E SE.

IN GENERALE, IL FATTO CHE, PER IL MOMENTO, NON SIANO STATI REGISTRATI CAMBIAMENTI CONSISTENTI A LIVELLO DELLA VEGETAZIONE LICHENICA NELL'AREA DI STUDIO, NON SIGNIFICA CHE TALI CAMBIAMENTI NON SI POSSANO VERIFICARE NEL FUTURO, TENENDO CONTO CHE LA CENTRALE A TURBOGAS È ENTRATA A PIENO REGIME SOLTANTO DA CIRCA UN ANNO. INOLTRE, I CAMBIAMENTI A LIVELLO DELLA VEGETAZIONE LICHENICA SONO, SPESSO, GRADUALI E LENTI E PER QUESTO MOTIVO OCCORRONO STUDI REGOLARI E PROLUNGATI NEL TEMPO, PER POTER APPREZZARE A PIENO LE RISPOSTE BIOLOGICHE DI TALI ORGANISMI AI PEGGIORAMENTI.