



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

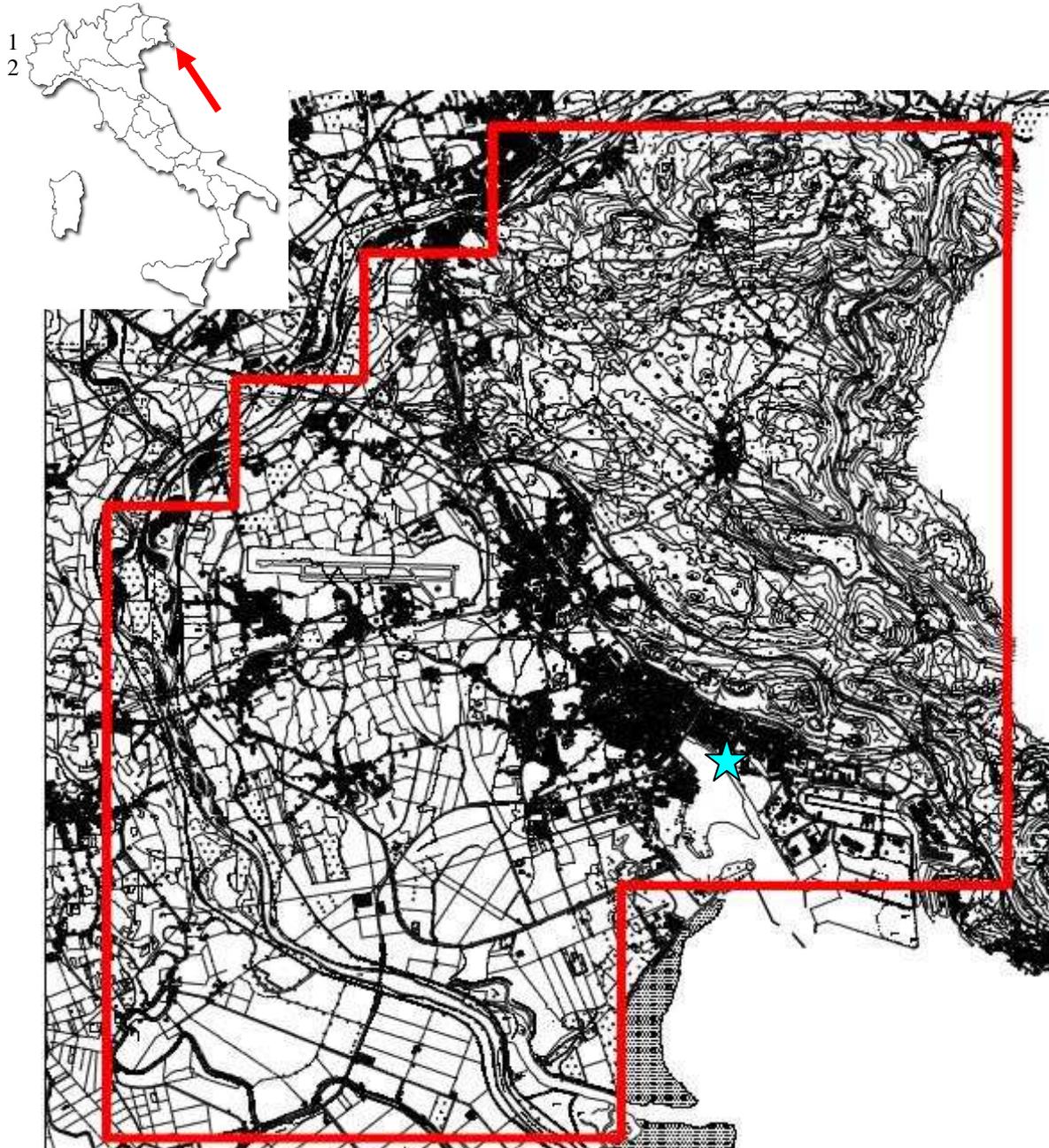
Dipartimento di SCIENZE DELLA VITA

**Convenzione tra
ARPA FVG
e**

Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste

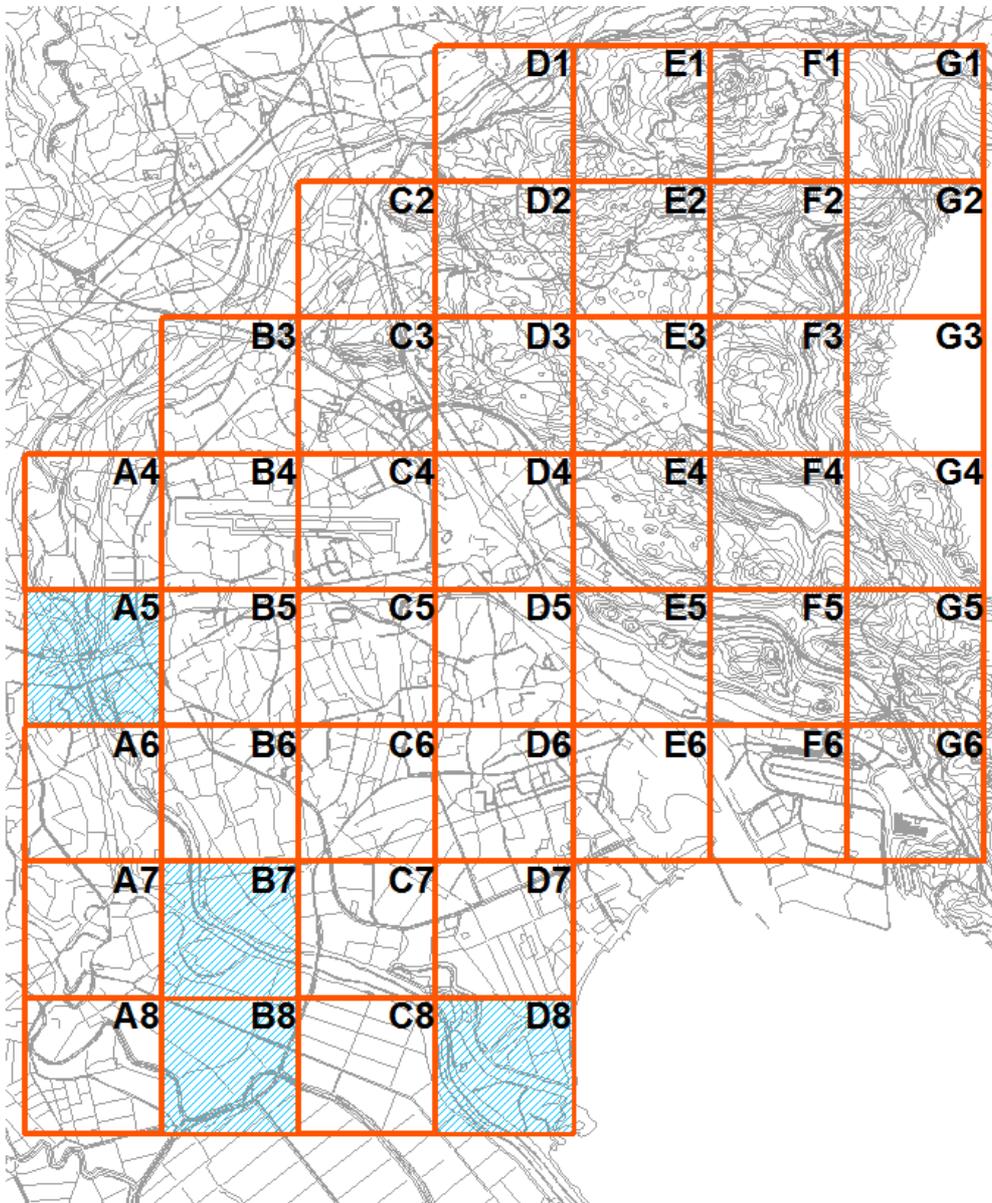
**Confronto della capacità di accumulo di due
specie di licheni epifiti per la verifica di
eventuali scostamenti dai valori di
naturalità riconducibili all'attività della
centrale termoelettrica a2a di Monfalcone**

FIGURE



3
4
5

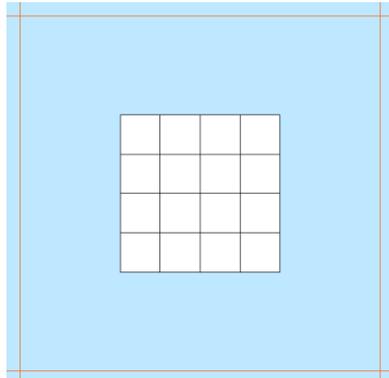
Figura 1 – Area di studio; la stella azzurra identifica la posizione della centrale a2a.



1
2
3
4
5

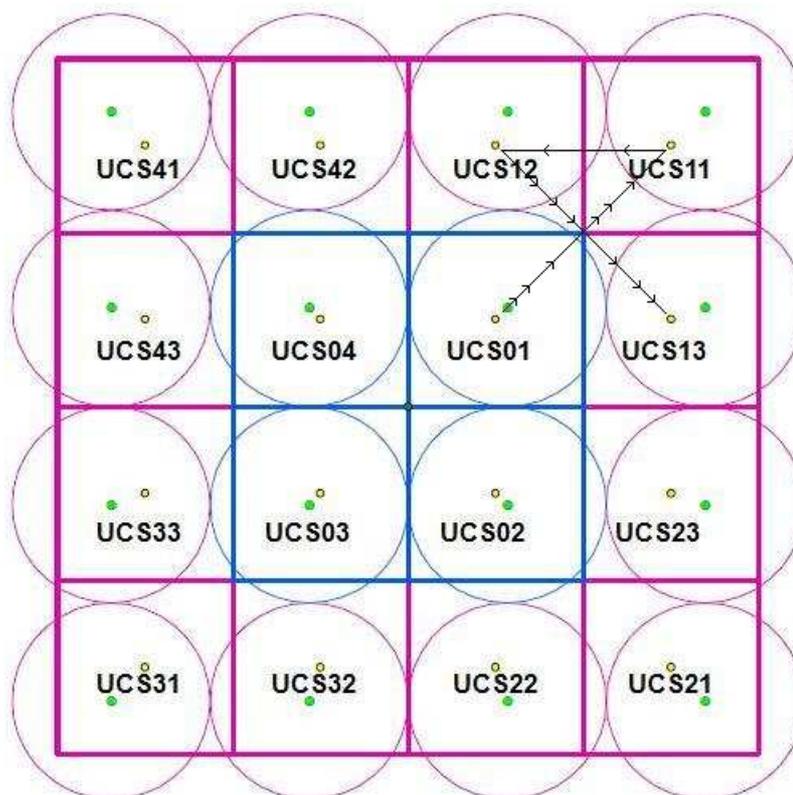
Figura 2 - Reticolo di campionamento di 2 km di lato esteso all'intera area di studio di Fig. 1. Si identificano 44 Unità di Campionamento Principale (UCP), di cui quattro, indicate in azzurro, non sono state campionate per mancanza di materiale.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10



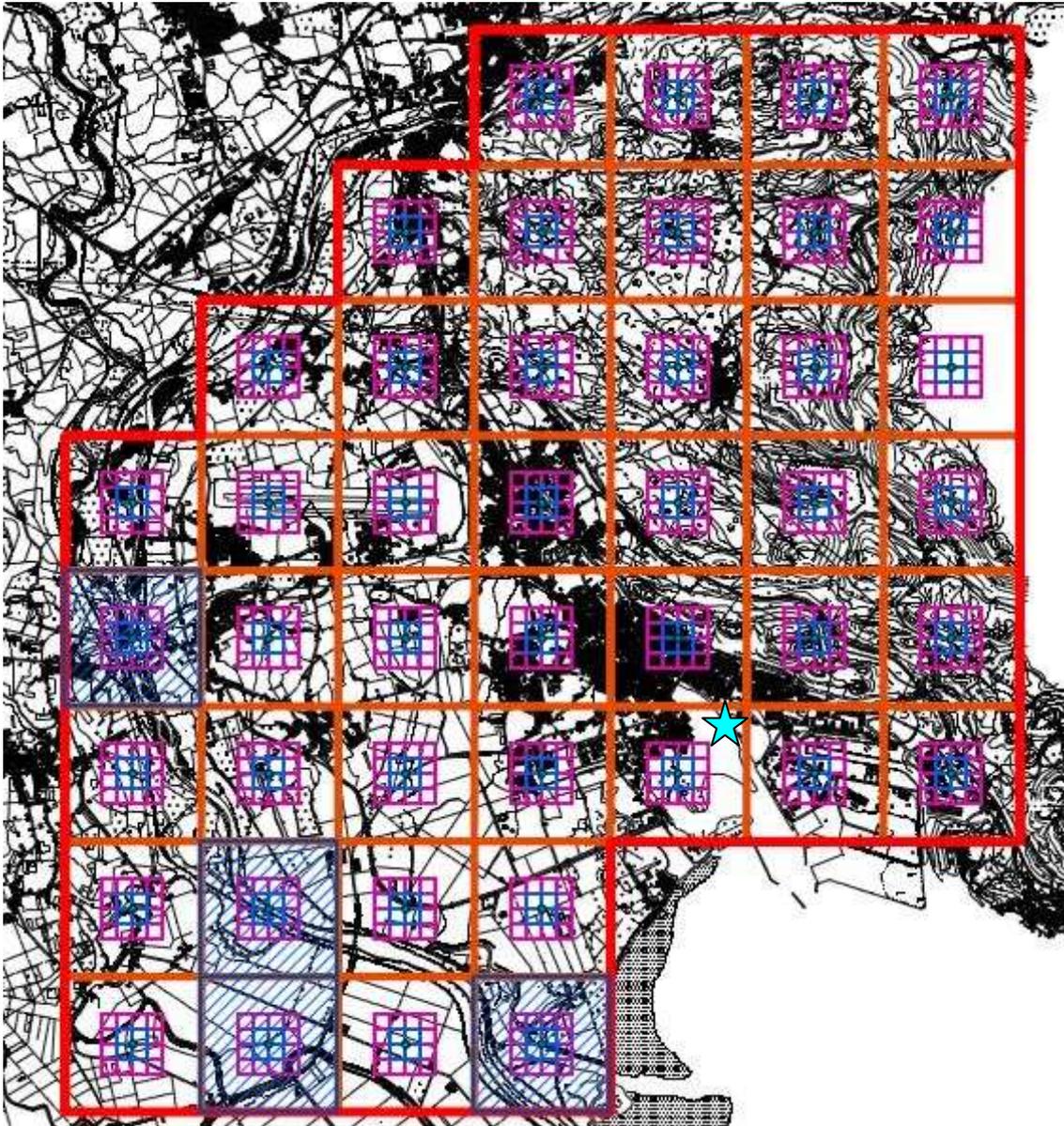
11 **Figura 3** – Ogni UCP di Fig. 2 comprende nella zona centrale 16 Unità di Campionamento Secondario
12 (vedi figura successiva), entro cui è stato effettuato il campionamento oggetto della presente
13 indagine. L'area in azzurro più esterna delimita l'area interessata dal campionamento della prima
14 fase dello studio, limitata a sole 10 delle UCP (vedi Fig. 12).
15

16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34



35
36
37
38
39
40
41

Figura 4 – Schema seguito per verificare la presenza di alberi campionabili all'interno di ciascuna Unità di Campionamento Primario (UCP), suddivisa in 16 Unità di Campionamento Secondario (UCS), di cui 4 interne (UCSI, in blu) e 12 esterne (UCSE, in viola). I cerchi in tratto sottile corrispondono alle UCS circolari proposte dalla normativa ANPA (2001).



1
2
3
4
5

Figura 5 – Area di studio con la sovrapposizione del reticolo di campionamento di cui alla Fig. 2 e delle Unità di Campionamento Secondario (UCS) all'interno delle singole Unità di Campionamento Primario (UCP) di cui alle Figg. 3 e 4; le UCP prive di alberi campionabili sono tratteggiate in azzurro. La stella azzurra identifica la posizione della centrale a2a.

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

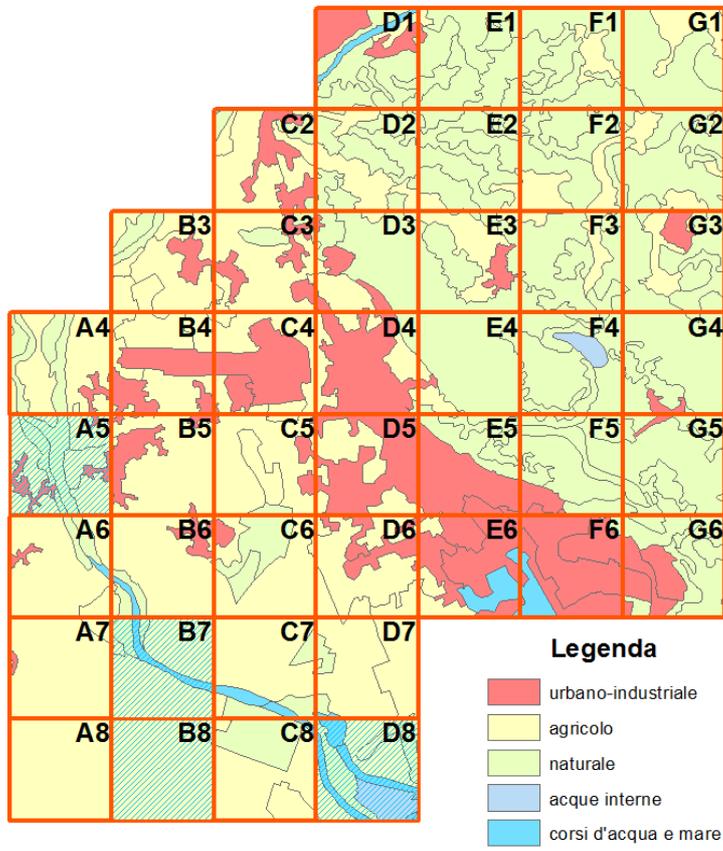
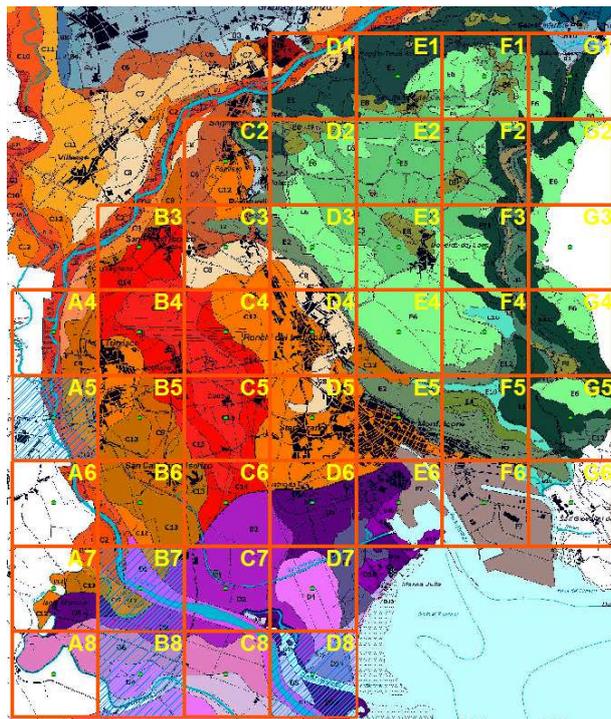
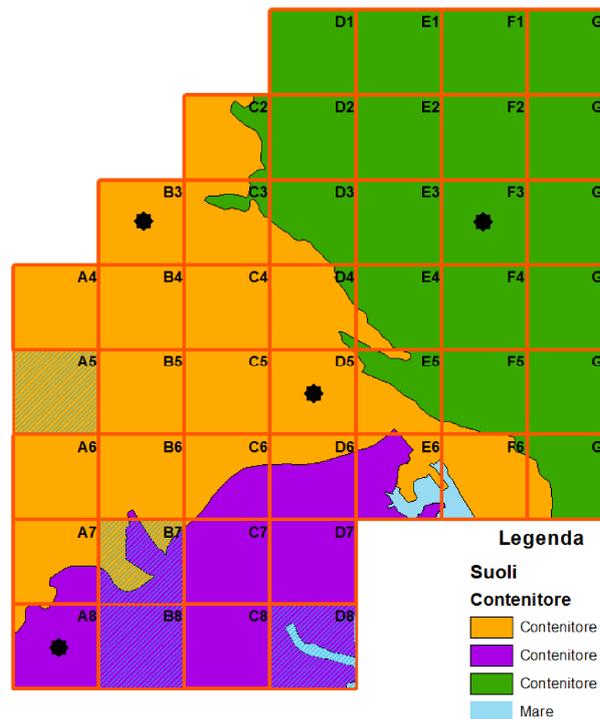


Figura 6 – Classificazione dell'uso del suolo nell'area di studio, suddivisa in UCP come in Fig. 2, come desunto da Corine Land Cover. Per l'attribuzione delle singole UCP alle diverse categorie secondo questa informazione e in base alle osservazioni degli operatori, vedi Fig. 16.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38



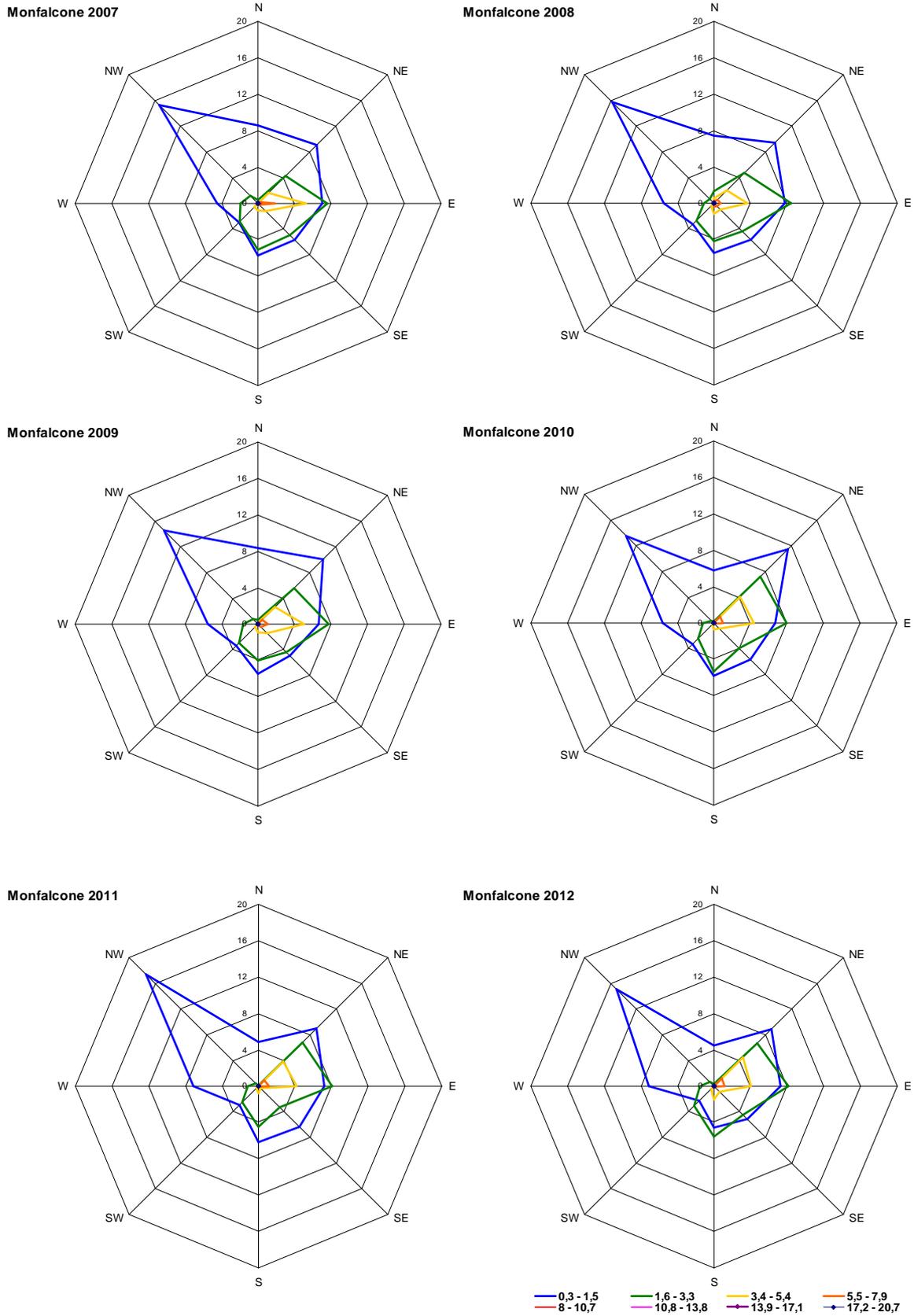
a)



b)

Figura 7 – Pedologia dell'area di studio (a) e attribuzione delle UCP ai tre principali contenitori (b); dati desunti da Michelutti et al. (2006). Gli asterischi identificano le UCP nei cui centroidi sono stati condotti i prelievi per la caratterizzazione elementare dei suoli (vedi Tab. 12) per il calcolo del fattore di arricchimento del materiale lichenico (vedi Tab. 13).

Confronto della capacità di accumulo di due specie di licheni epifiti per la verifica di eventuali scostamenti dai valori di naturalità riconducibili all'attività della centrale termoelettrica a2a di Monfalcone –
 RELAZIONE TECNICA - FIGURE



1
2

Figura 8 – Rose dei venti misurati nella stazione OSMER ARPPA di Monfalcone negli anni 2007-2012. Le classi di velocità del vento sono riportate nella legenda (m/s).

Confronto della capacità di accumulo di due specie di licheni epifiti per la verifica di eventuali scostamenti dai valori di naturalità riconducibili all'attività della centrale termoelettrica a2a di Monfalcone –
 RELAZIONE TECNICA - FIGURE

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31

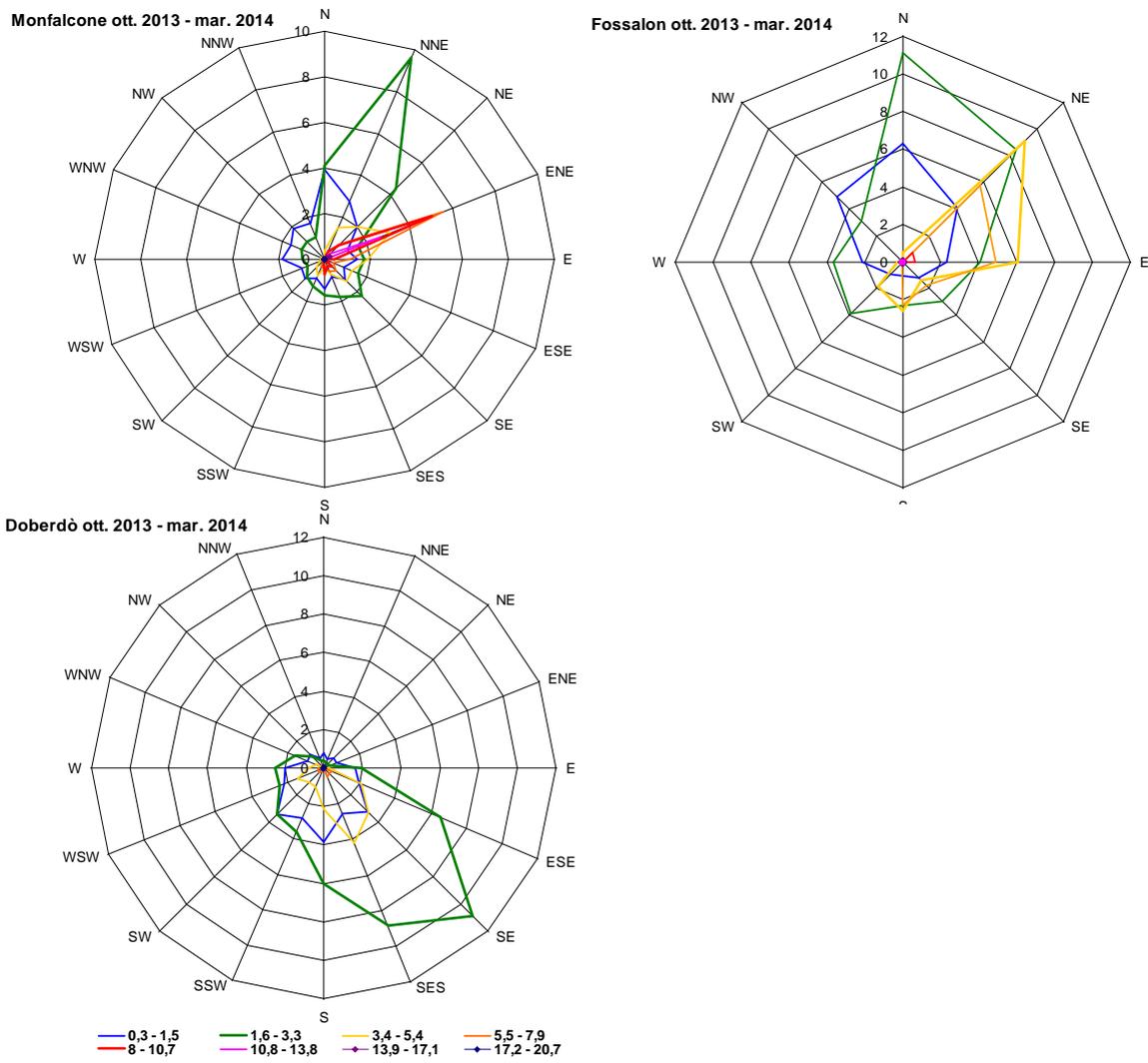


Figura 9 – Rose dei venti misurati nelle stazioni OSMER ARPA FVG di Monfalcone, Fossalon e Doberdò del Lago nei sei mesi precedenti il campionamento del materiale lichenico; le classi di velocità del vento sono riportate nella legenda (m/s).

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

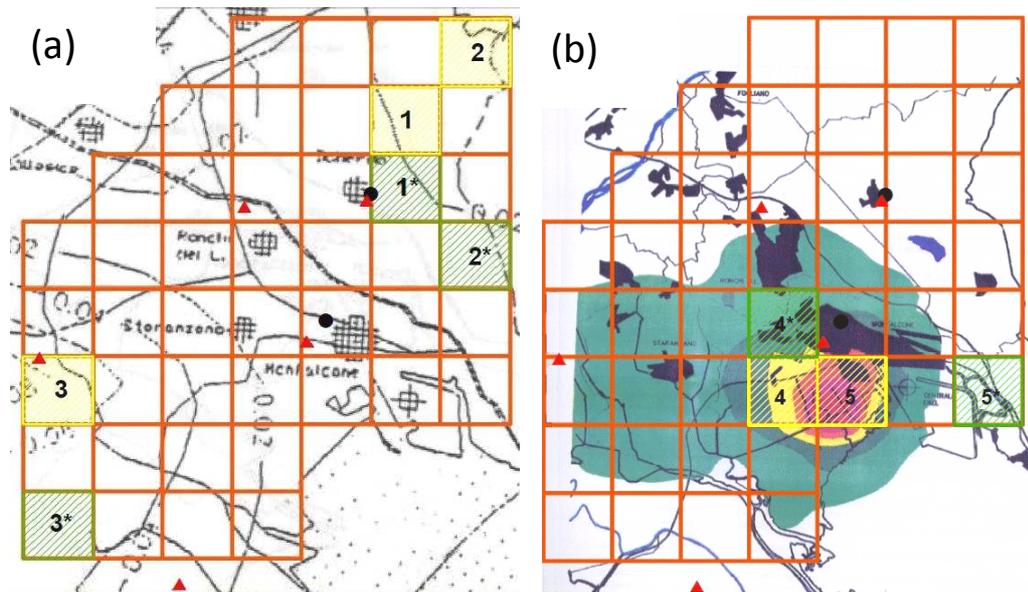


Figura 10 – Sovraimpressione del reticolo di campionamento di Fig. 2 a due modelli di ricaduta delle polveri relativi rispettivamente alla sola centrale termoelettrica (Fig. a) e agli impianti di potenza superiore a 116 kw/h operanti sul territorio (Fig. b). ▲: centralina di rilevamento gestita da a2a; ●: centralina di rilevamento gestita da ARPA FVG; ■ (1–5): UCP con presunta alterazione dei valori di concentrazione; ■ (1*–5*): UCP di controllo. Tali modelli, elaborati ancora nel 1994 dal Dipartimento di Energetica dell'Università di Trieste, sono alla base dei procedimenti autorizzativi della centrale a2a.



Figura 11 – Le due specie di licheni scelte per l'esecuzione dello studio: *Flavoparmelia caperata* (a sinistra) e *Xanthoria parietina* (a destra).

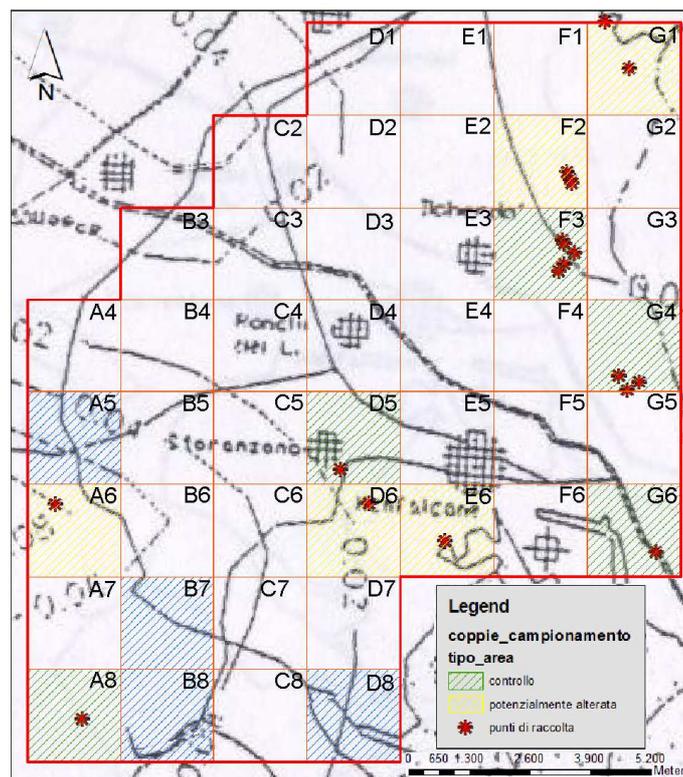


Figura 12 – Localizzazione dei siti campionati nello studio pilota per verificare l'entità del bioaccumulo in 10 Unità di Campionamento Principale (UCP) dell'area di studio potenzialmente caratterizzate da diversi tassi di ricaduta al suolo delle polveri emesse dalla centrale a2a. Il reticolo è sovrainposto al modello di ricaduta al suolo della sola centrale (vedi Fig. 10a). I punti di raccolta ricadono tutti all'esterno delle Unità di Campionamento Secondario (UCS) indicate in Fig. 5.
In giallo: UCP potenzialmente alterate; in verde: UCP di controllo.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

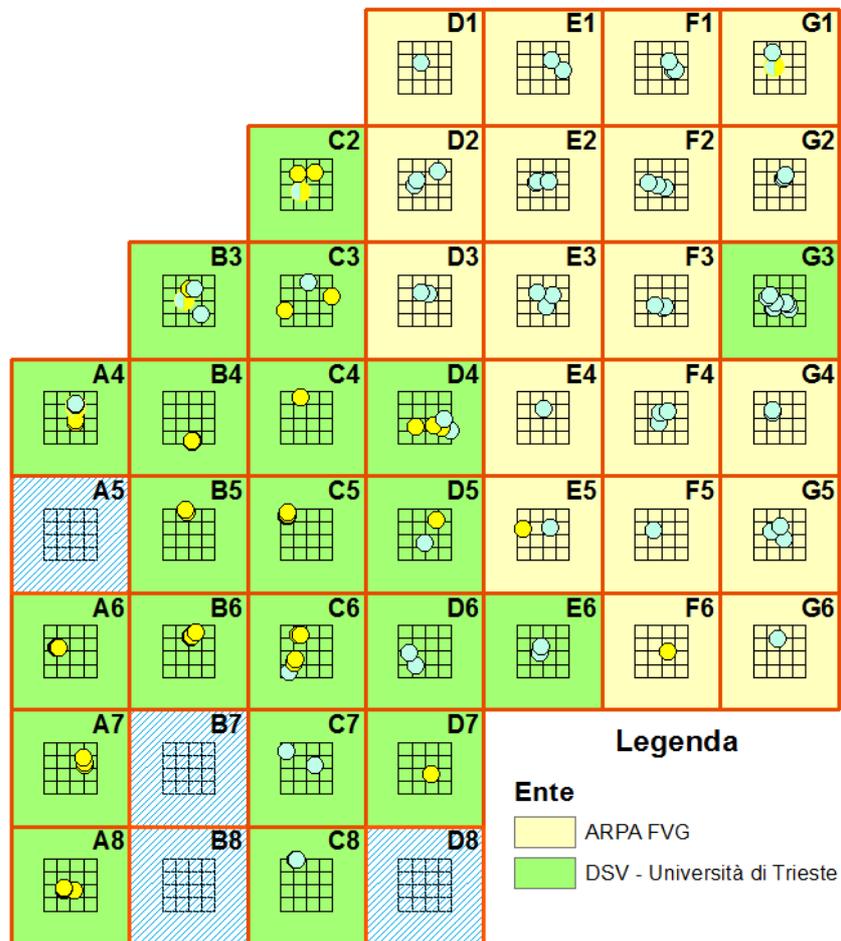


Figura 13 - Distribuzione delle due specie all'interno delle UCS di Fig. 5: ●, *Flavoparmelia caperata*; ●, *Xanthoria parietina*. Ulteriori campioni potrebbero essere disponibili in quelle UCS in cui risultano raccolti almeno tre campioni, ed esternamente alle UCS stesse. I campioni sono stati raccolti da operatori diversi, come indicato in legenda.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45

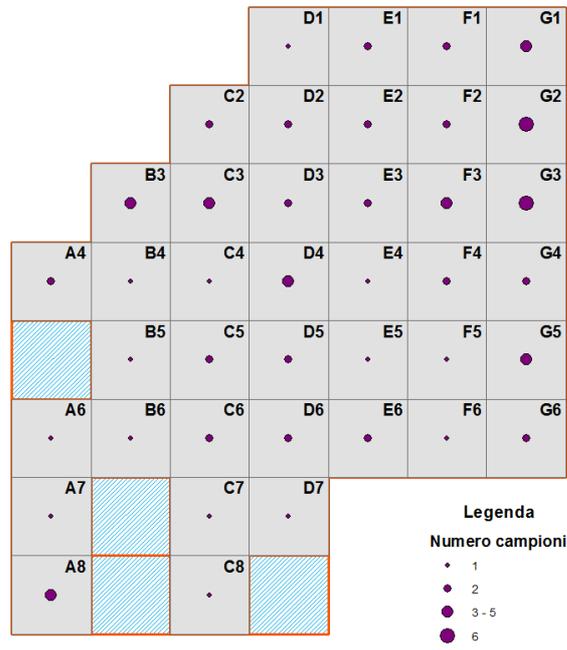


Figura 14 – Numero di campioni raccolti in ciascuna UCP di Fig. 2 (per il dettaglio delle specie raccolte, vedi Tab. 3).

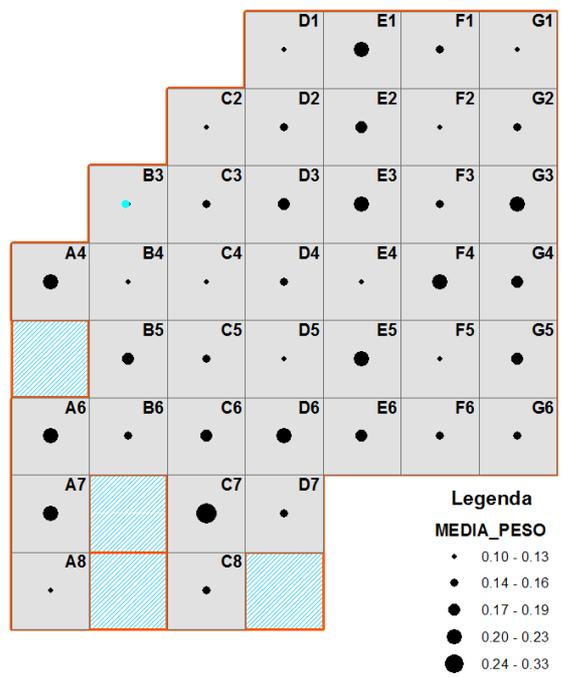
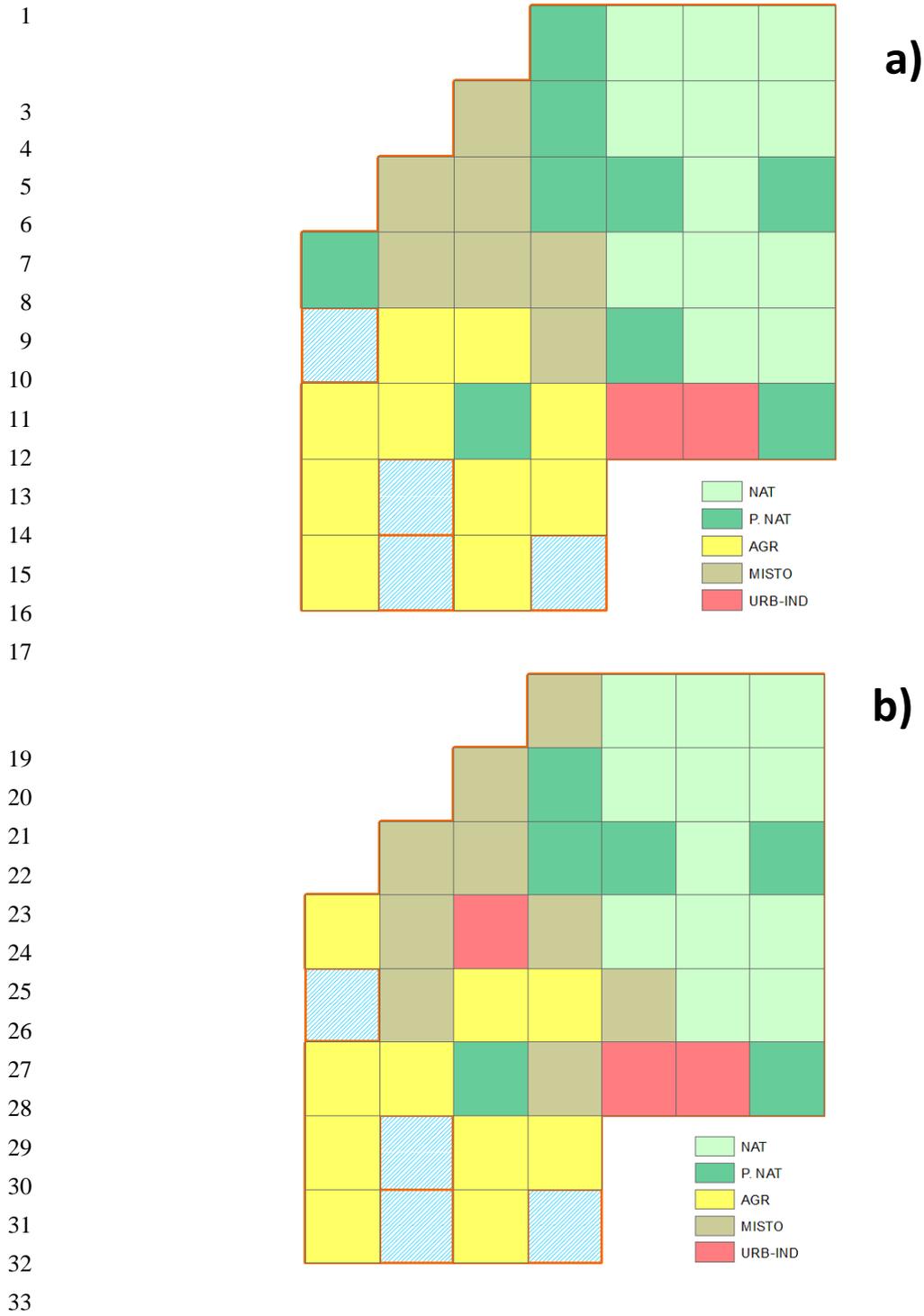


Figura 15 – Peso secco medio (g) dei campioni di ciascuna UCP alla fine del processo di pulizia e macinazione, e quindi sottoposti al successivo procedimento di digestione acida per la determinazione analitica del contenuto elementare (vedi Tab. 8).



35 **Figura 16** – Classificazione delle 40 UCP di Fig. 2 nelle cinque principali classi di uso del suolo come
 36 desunto dal sistema Corine Land Cover (a), e in base alle osservazioni effettuate *in situ* dagli
 37 operatori (b). In tutte le successive elaborazioni si terrà conto della seconda classificazione.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

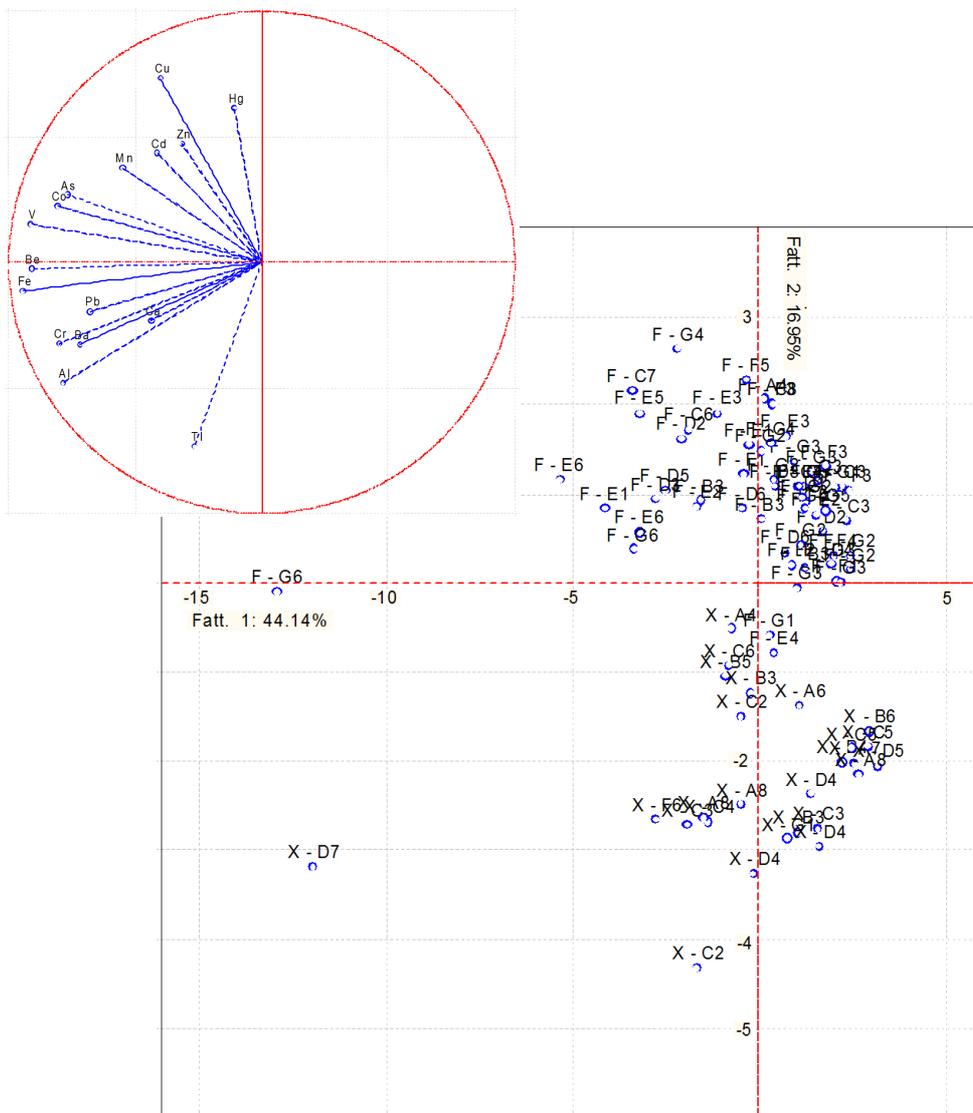


Figura 17 - Proiezione dei campioni di *Flavoparmelia caperata* (F) e *Xanthoria parietina* (X) raccolti nei siti di Fig. 13 sul piano descritto dai primi due assi fattoriali ottenuti dall'elaborazione della matrice delle concentrazioni dei metalli standardizzate rispetto ai massimi relativi delle due specie (Tab. 11). L'inserto riporta l'ordinamento degli elementi. E' evidente la separazione dei campioni delle due specie, nonostante sia stata eseguita una normalizzazione. Poiché le due specie non sono equidistribuite sul territorio (vedi Fig. 13), non è però possibile ricondurre tali differenze a meccanismi di accumulo diversi.

1

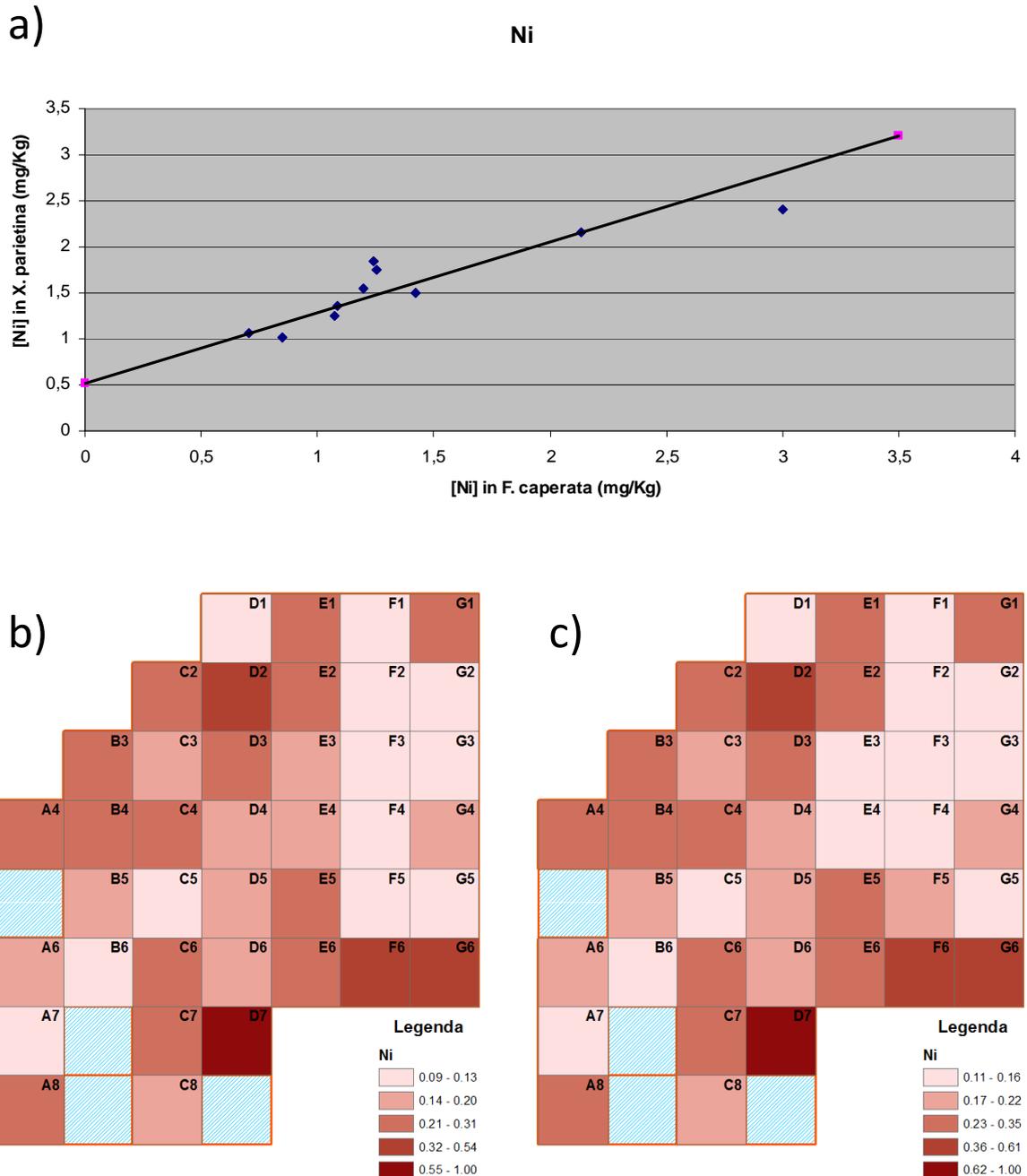


Figura 18 - Retta di regressione non parametrica sui dati di bioaccumulo del Nichel (Ni) della prima fase misurati in 10 coppie di campioni di *Flavoparmelia caperata* e *Xanthoria parietina* raccolti sullo stesso albero (a); valori di bioaccumulo di *X. parietina* trasformati secondo la correlazione di Spearman di Tab. 10 (n=10) e quindi standardizzati in base al valore massimo di *F. caperata* (nell'area di studio (b)); dati originali delle due specie standardizzati in base ai rispettivi massimi relativi (c). In (b,c) i dati sono mediati per ciascuna UCP, e quindi attribuiti a una classe ordinale di ampiezza variabile (ma definita automaticamente) differenziata cromaticamente (vedi legenda).

1

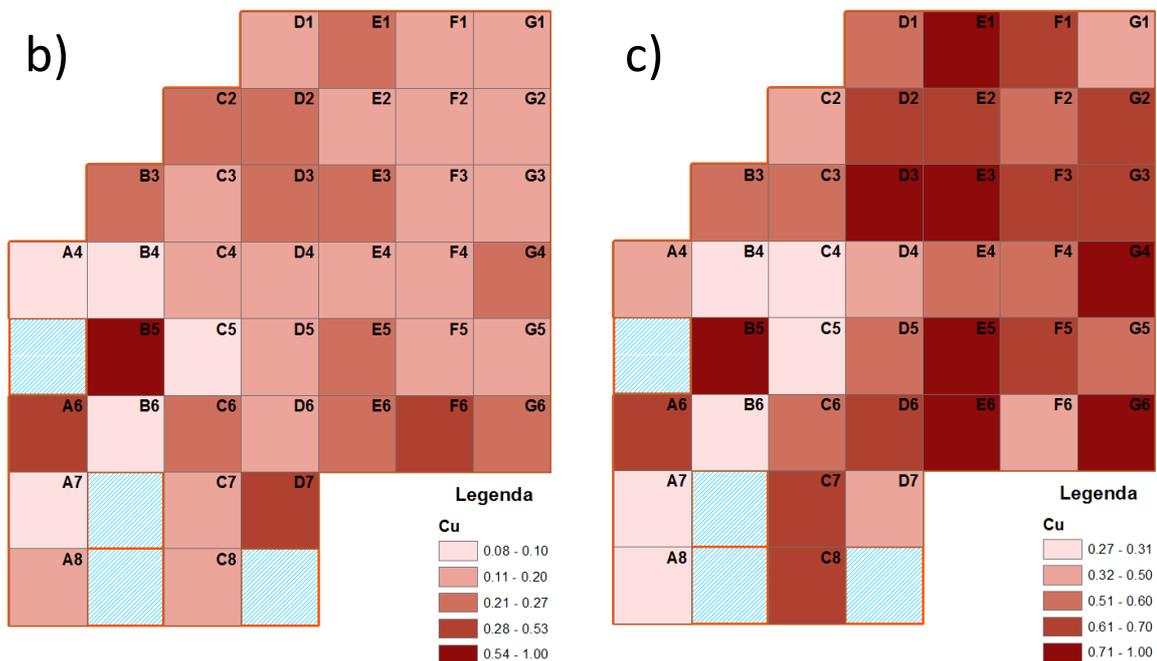
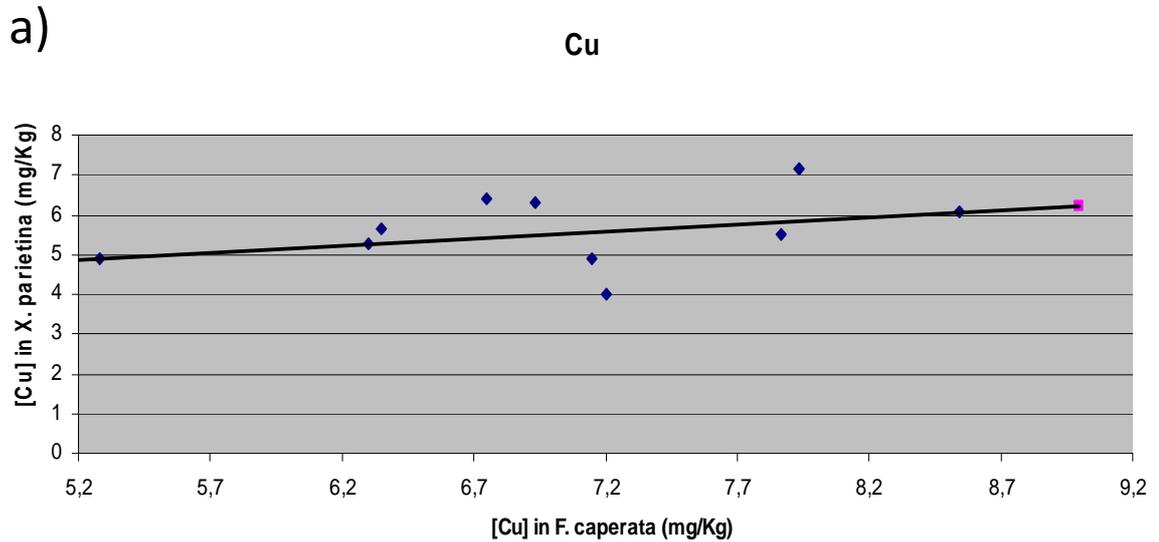


Figura 19 - Retta di regressione non parametrica sui dati di bioaccumulo del Rame (Cu) della prima fase misurati in 10 coppie di campioni di *Flavoparmelia caperata* e *Xanthoria parietina* raccolti sullo stesso albero (a); valori di bioaccumulo di *X. parietina* trasformati secondo la correlazione di Spearman di Tab. 10 (n=10) e quindi standardizzati in base al valore massimo di *F. caperata* (nell'area di studio (b)); dati originali delle due specie standardizzati in base ai rispettivi massimi relativi (c). In (b,c) i dati sono mediati per ciascuna UCP, e quindi attribuiti a una classe ordinale di ampiezza variabile (ma definita automaticamente) differenziata cromaticamente (vedi legenda).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41

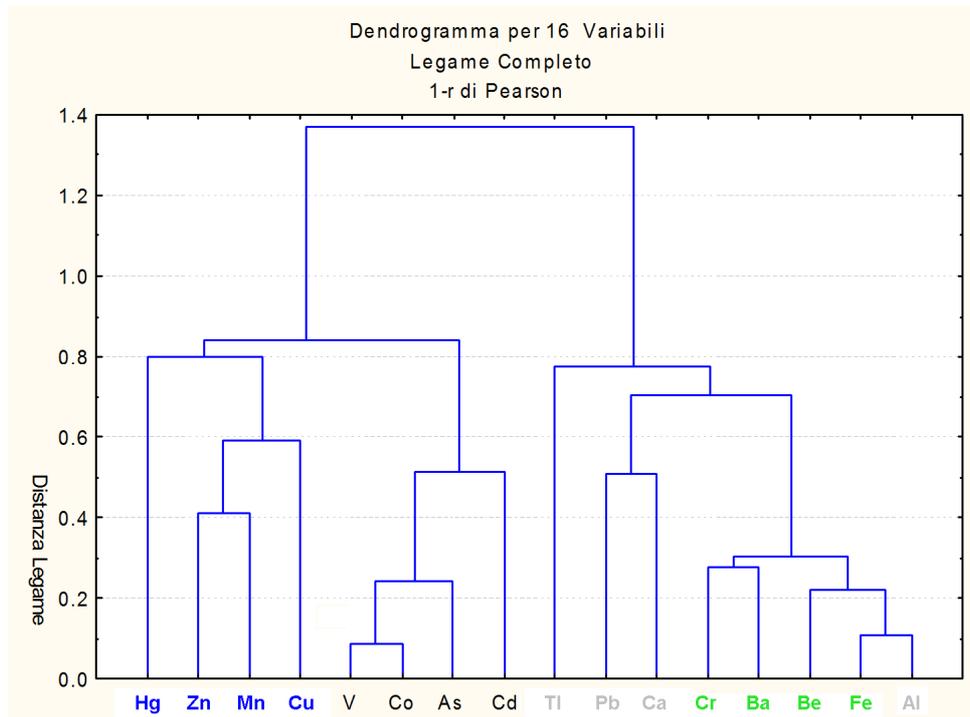


Figura 20 – Classificazione degli elementi in base ai valori di concentrazione dopo standardizzazione in base al massimo relativo di ciascuna specie e calcolo del valore medio per ciascuna UCP (vedi Tab. 11). Gli acronimi degli elementi sono colorati come in Fig. 31 per facilitare l'individuazione delle corrispondenze.

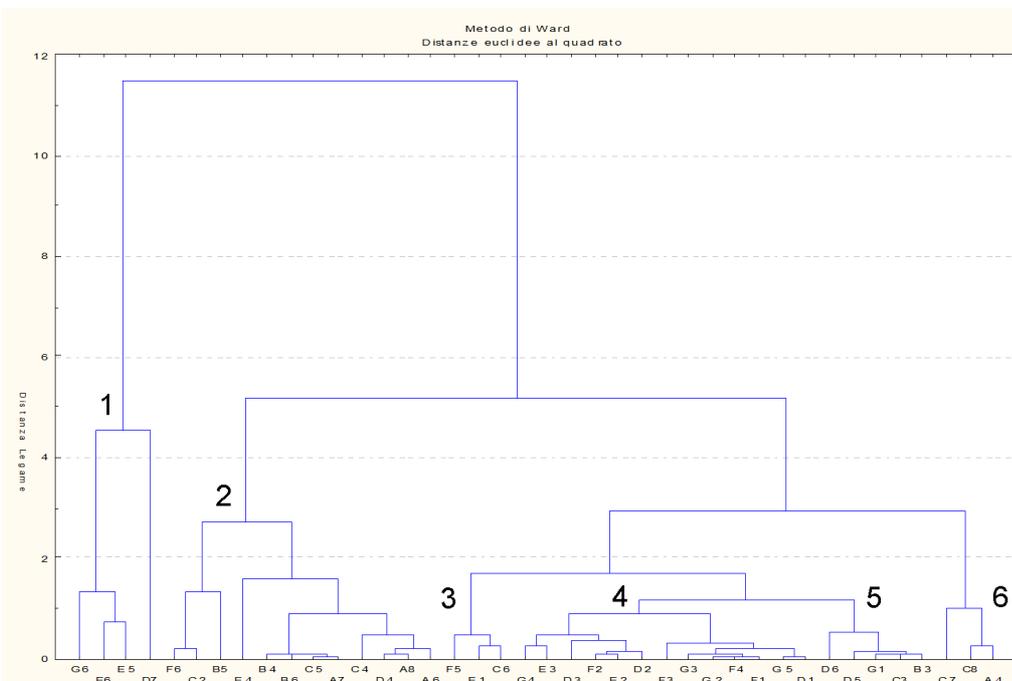


Figura 21 – Classificazione delle UCP di Fig. 2 in base ai valori di concentrazione degli elementi standardizzati in base al massimo relativo di ciascuna specie e quindi mediati per ciascuna UCP (vedi Tab. 11).

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29

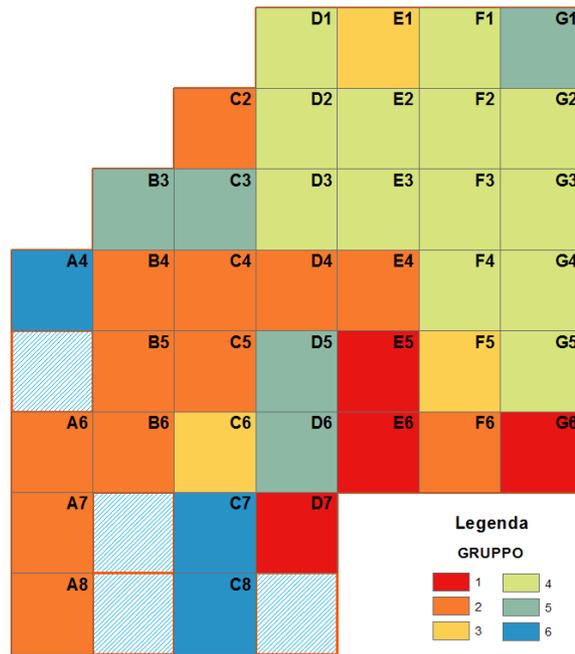


Figura 22 – Distribuzione dei sei principali gruppi di UCP definiti in base alla classificazione di Fig. 21.

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

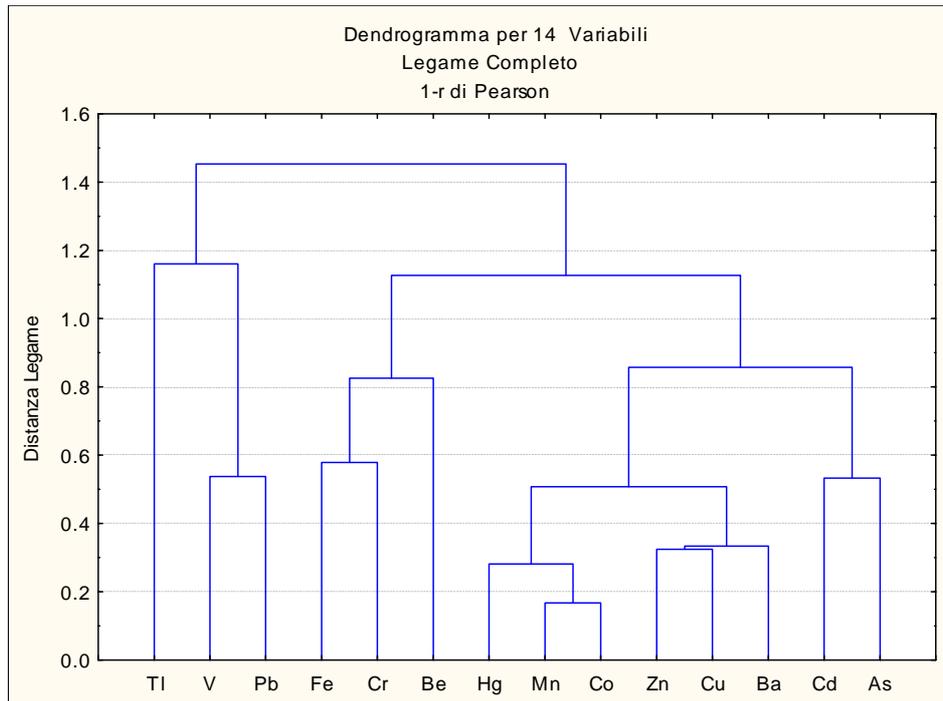


Figura 23 – Classificazione degli elementi in base ai valori di concentrazione dopo standardizzazione in base al in base al fattore di arricchimento di ciascun contenitore pedologico (dati di Tab. 12), massimo relativo di ciascuna specie e calcolo del valore medio per ciascuna UCP (vedi Tab. 13).

22
 23
 24
 25
 26

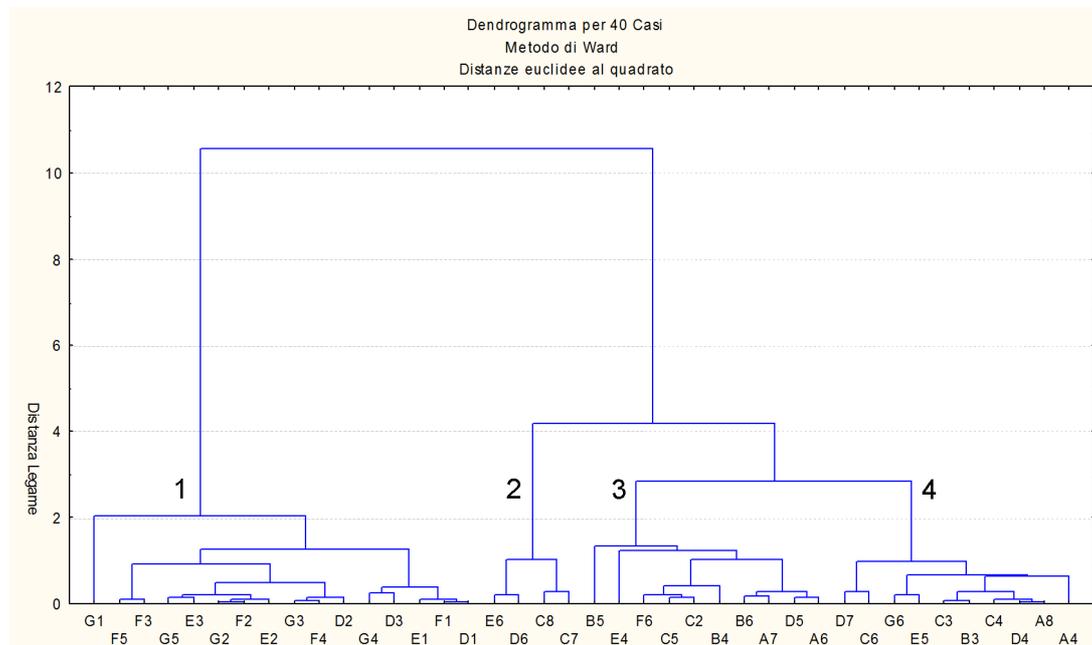


Figura 24 – Classificazione delle UCP di Fig. 5 in base ai valori di concentrazione degli elementi standardizzati in base al fattore di arricchimento di ciascun contenitore pedologico (dati di Tab. 12), standardizzati rispetto ai 2 massimi relativi di ciascuna specie e quindi mediati per ciascuna UCP (vedi Tab. 13).

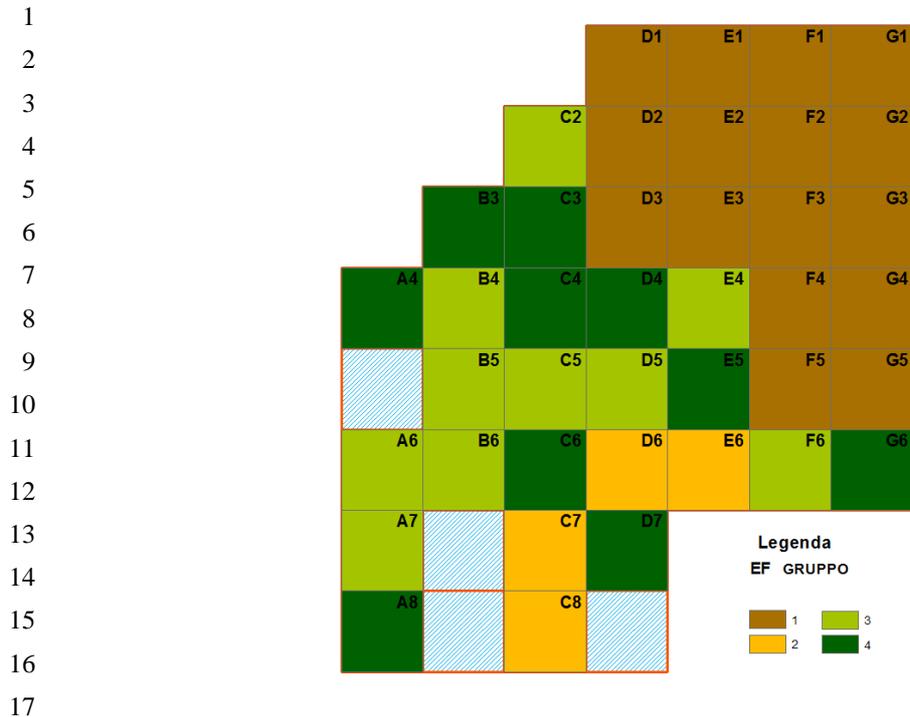


Figura 25 – Distribuzione dei sei principali gruppi di UCP definiti in base alla classificazione di Fig. 24.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41

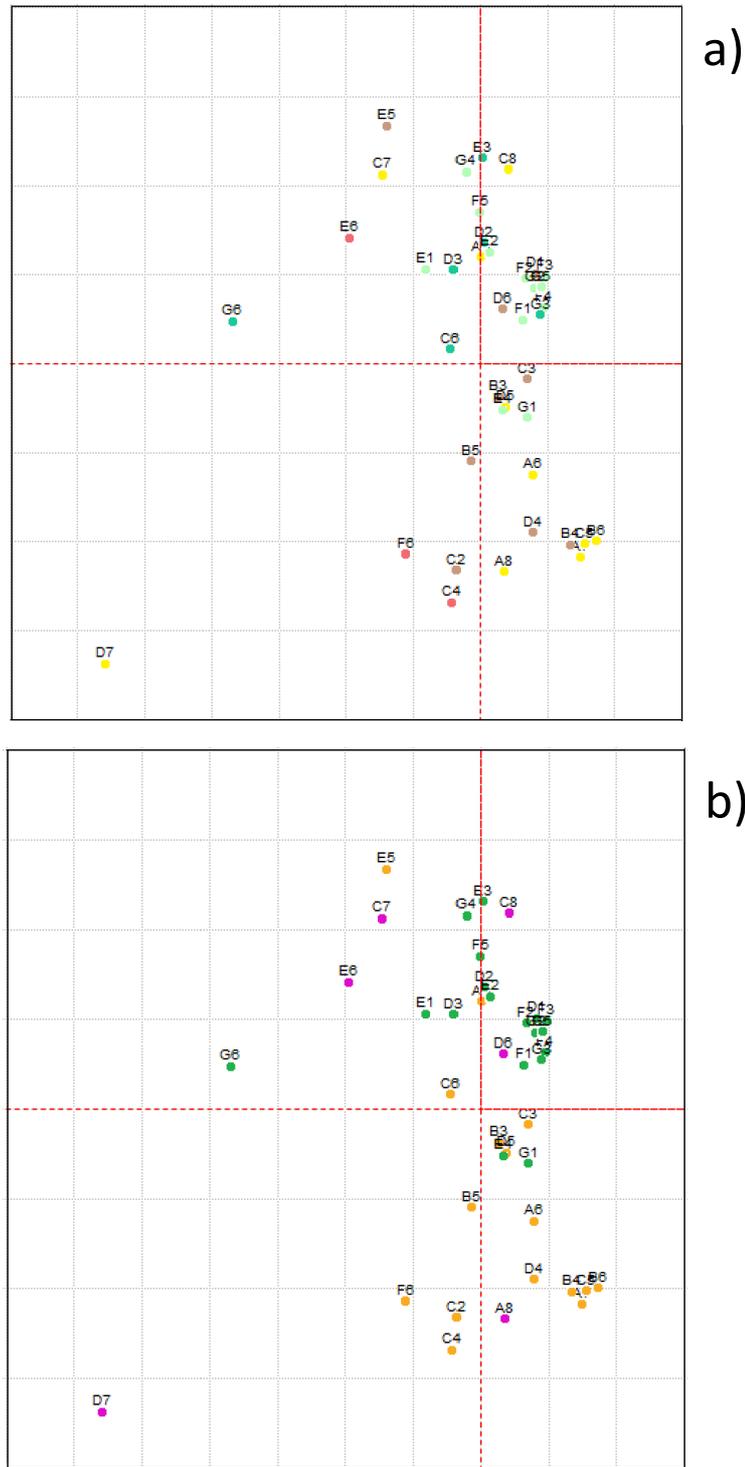


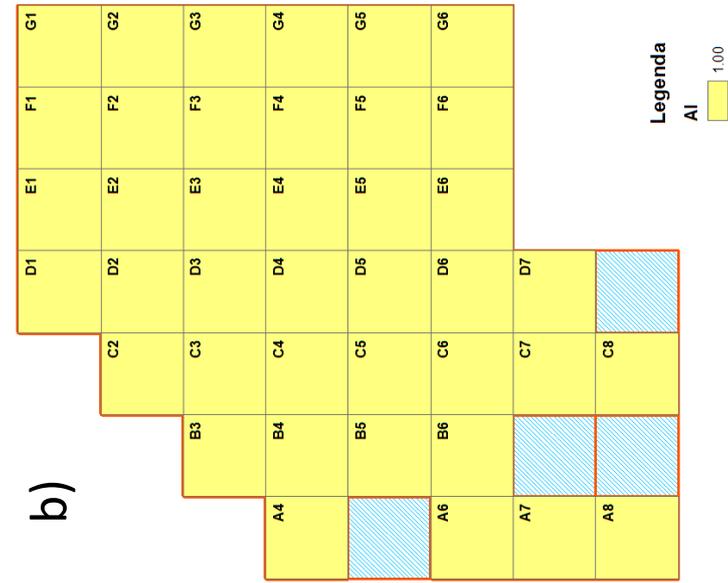
Figura 26 – Proiezione delle UCP di Figura 2 sul piano descritto dai primi due assi fattoriali ottenuti dall'elaborazione della matrice delle concentrazioni dei metalli standardizzate rispetto ai massimi relativi delle due specie, e mediate per UCP (Tab. 11). I diversi colori identificano (a) le cinque principali classi di uso del suolo di Tab. 5, e (b) le tre tipologie di suoli presenti nell'area di studio (vedi Fig. 7).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

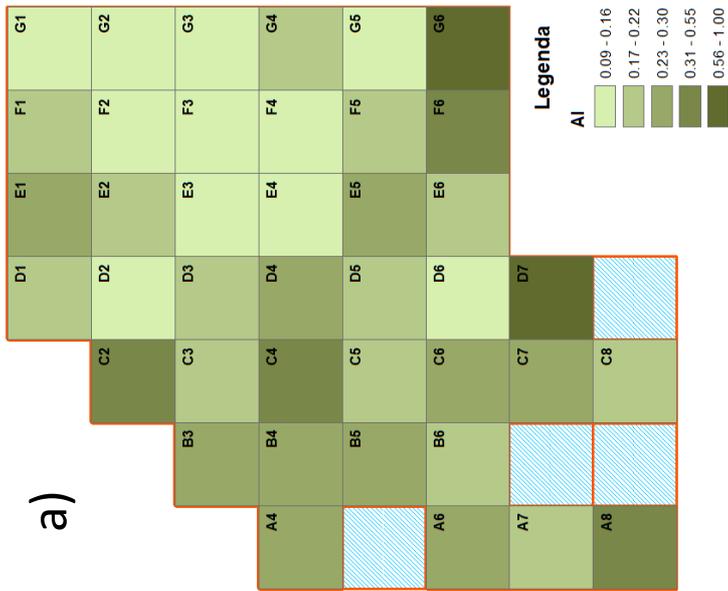


Figura 27 – Proiezione delle UCP di Figura 2 sul piano descritto dai primi due assi fattoriali ottenuti dall'elaborazione della matrice delle concentrazioni dei metalli standardizzate rispetto al fattore di arricchimento per l'Alluminio, quindi rispetto ai massimi relativi delle due specie, e mediate per UCP (Tab. 13). I diversi colori identificano le tre tipologie di suoli presenti nell'area di studio (vedi Fig. 7): risulta evidente come il fattore di arricchimento modifichi pesantemente la struttura dei dati, determinando una segregazione delle UCP del Carso monfalconese rispetto alle altre sul primo asse fattoriale; questa segregazione non si osserva nell'ordinamento di Fig. 26b.

1
2



3
4



5

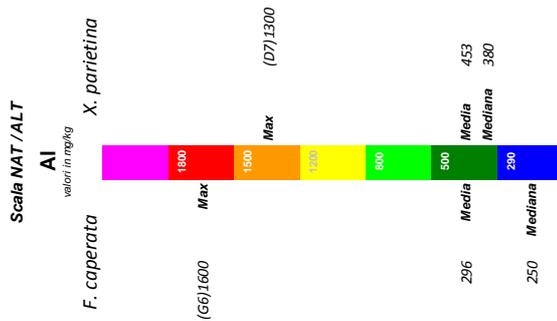
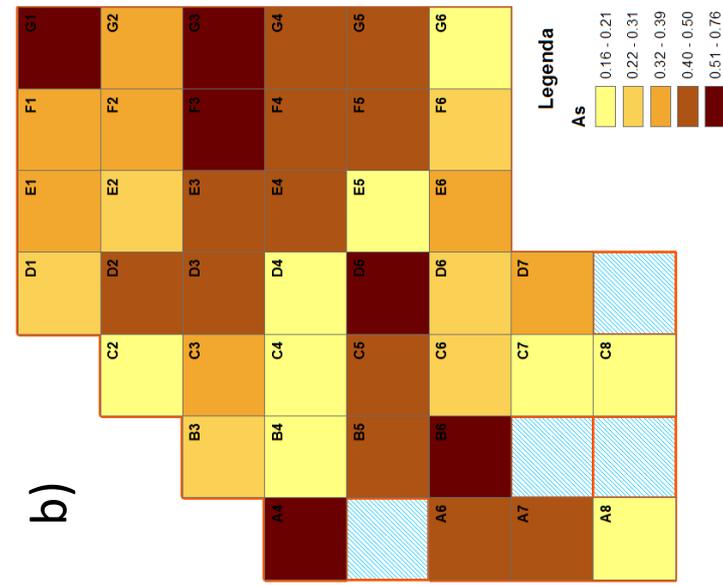
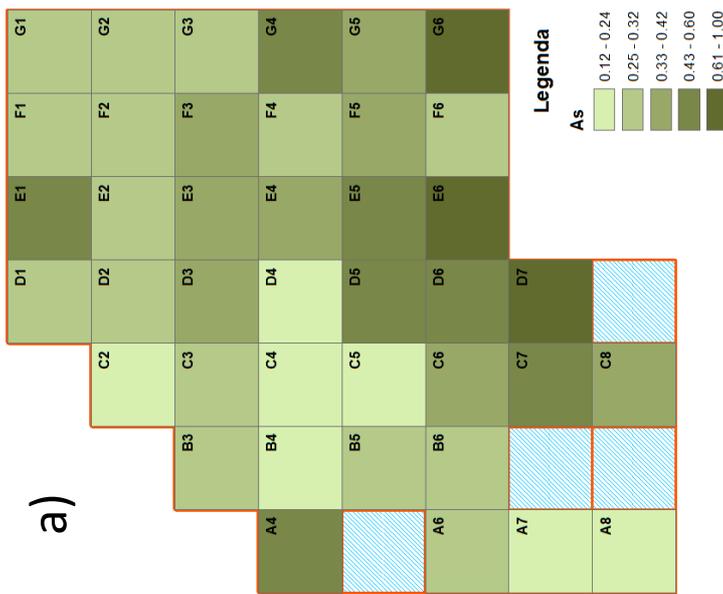


Figura 28 - Valori medi dell'Alluminio (AI) standardizzati rispetto al massimo relativo riscontrato nell'area di studio nei licheni *F. caperata* e *X. parietina* (Figura a) e gli stessi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio per le tre principali tipologie di suolo (vedi Tab. 12) (Figura b). Nell'inserito a sinistra si riporta la scala di naturalità/alterazione con la collocazione dei valori massimi, medi e di mediana delle due sottopopolazioni di dati. Ulteriori spiegazioni nel testo.

1
2



3
4



5

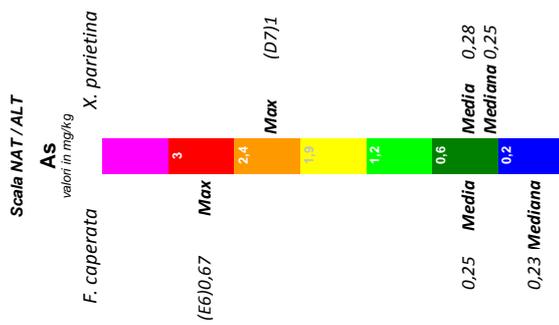
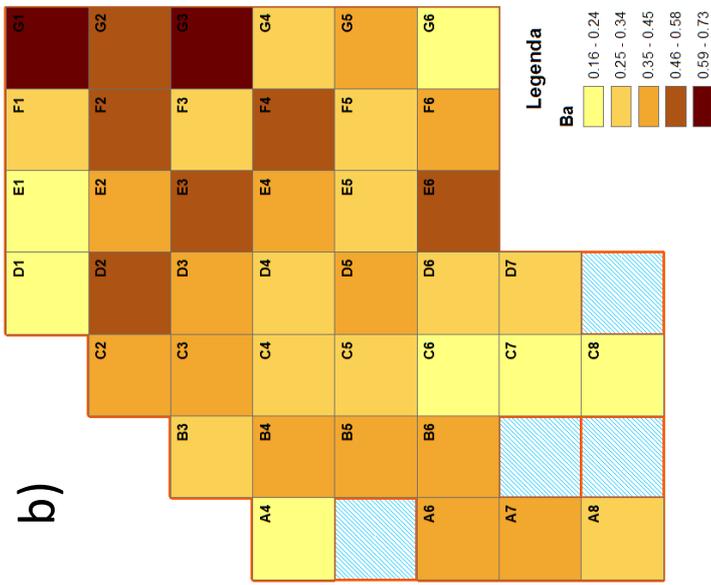
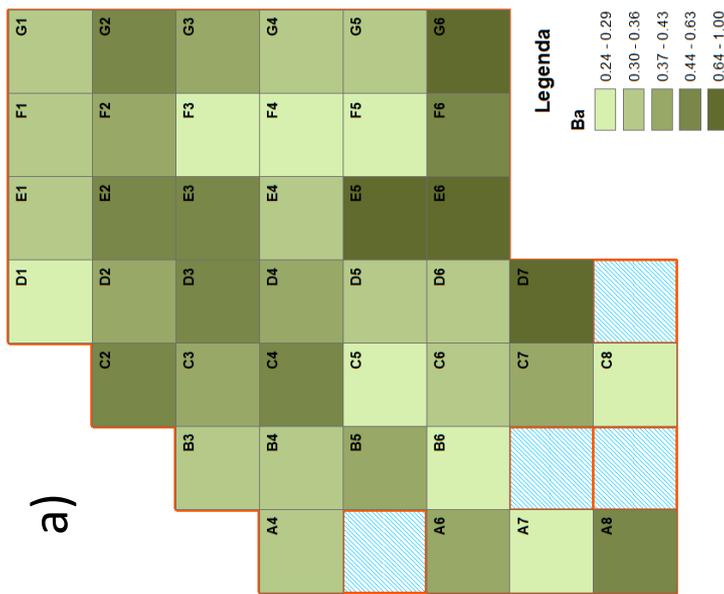


Figura 29 - Valori medi dell'Arsenico (As) standardizzati rispetto al massimo relativo riscontrato nell'area di studio nei licheni *F. caperata* e *X. parietina* (Figura a) e gli stessi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio per le tre principali tipologie di suolo (vedi Tab. 12) (Figura b). Nell'inserito a sinistra si riporta la scala di naturalità/alterazione con la collocazione dei valori massimi, medi e di mediana delle due sottopopolazioni di dati. Ulteriori spiegazioni nel testo.

1
2



3
4



5

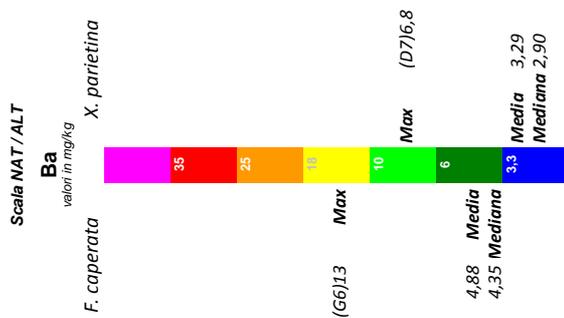


Figura 30 - Valori medi del Bario (Ba) standardizzati rispetto al massimo relativo riscontrato nell'area di studio nei licheni *F. caperata* e *X. parietina* (Figura a) e gli stessi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio per le tre principali tipologie di suolo (vedi Tab.12) (Figura b). Nell'insero a sinistra si riporta la scala di naturalità/alterazione con la collocazione dei valori massimi, medi e di mediana delle due sottopopolazioni di dati. Ulteriori spiegazioni nel testo.

1
2

3
4

5

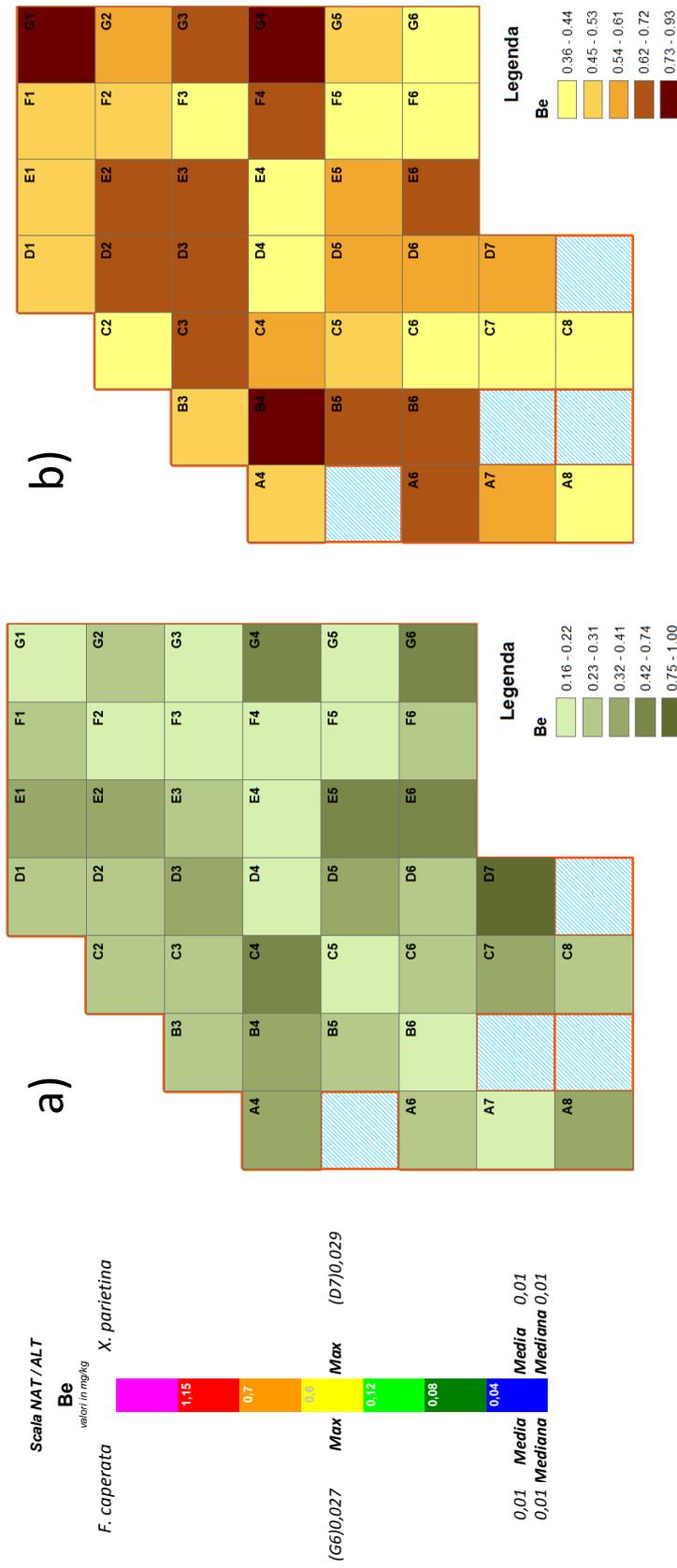


Figura 31 - Valori medi del Berillio (Be) standardizzati rispetto al massimo relativo riscontrato nell'area di studio nei licheni *F. caperata* e *X. parietina* (Figura a) e gli stessi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio per le tre principali tipologie di suolo (vedi Tab. 12) (Figura b). Nell'insero a sinistra si riporta la scala di naturalità/alterazione con la collocazione dei valori massimi, medi e di mediana delle due sottopopolazioni di dati. Ulteriori spiegazioni nel testo.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26

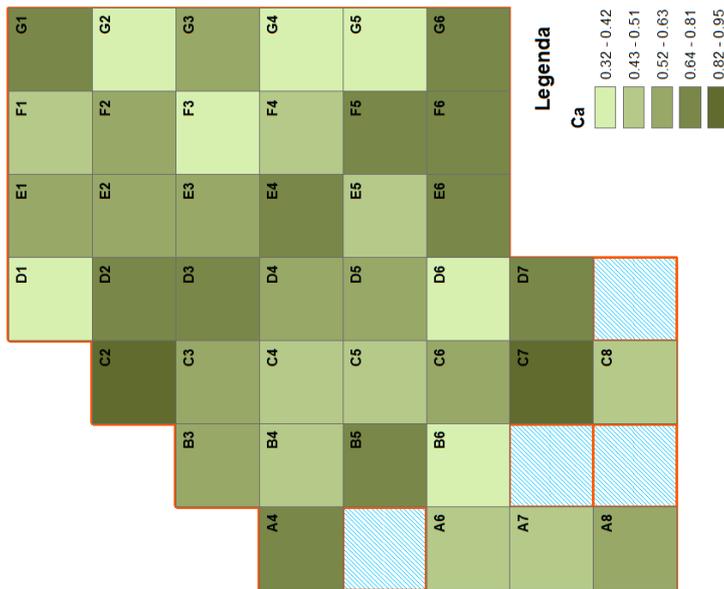
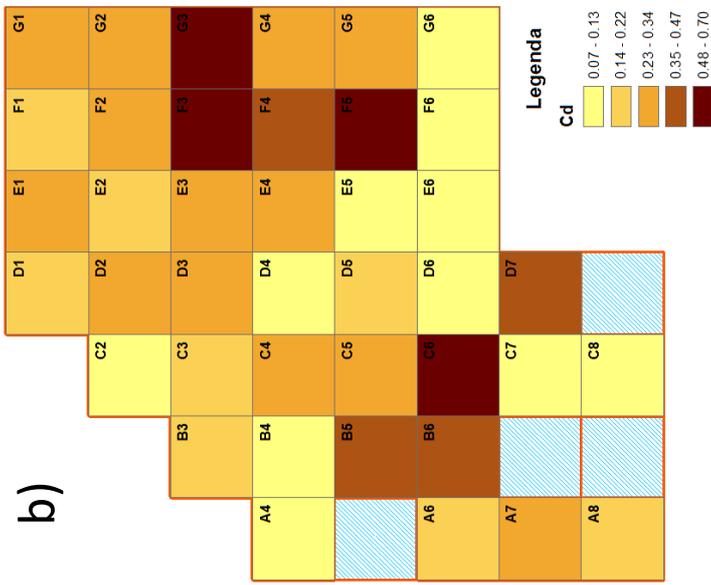
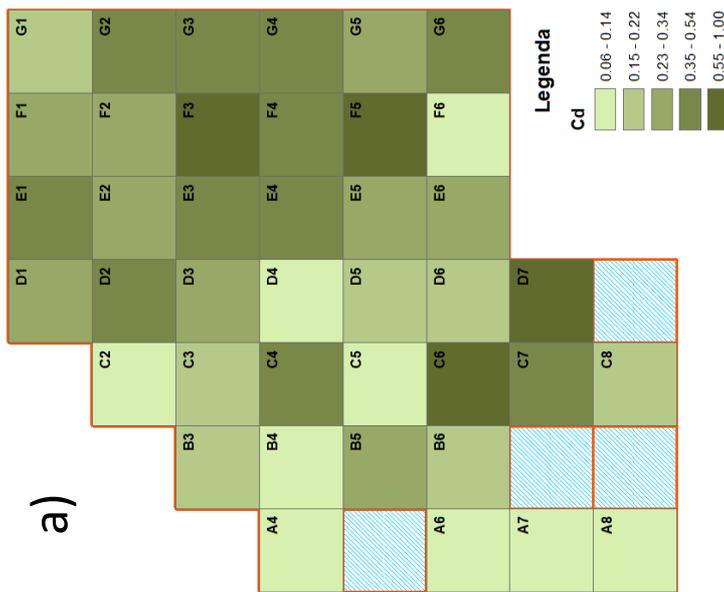


Figura 32 - Valori medi del Calcio (Ca) standardizzati rispetto al massimo relativo riscontrato nell'area di studio nei licheni *F. caperata* e *X. parietina* (Figura a) e gli stessi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio per le tre principali tipologie di suolo (vedi Tab. 12) (Figura b). Per questo elemento non è disponibile una scala di naturalità/alterazione con cui comparare i valori massimi, medi e di mediana delle due sottopopolazioni di dati. Ulteriori spiegazioni nel testo.

1
2



3
4



5

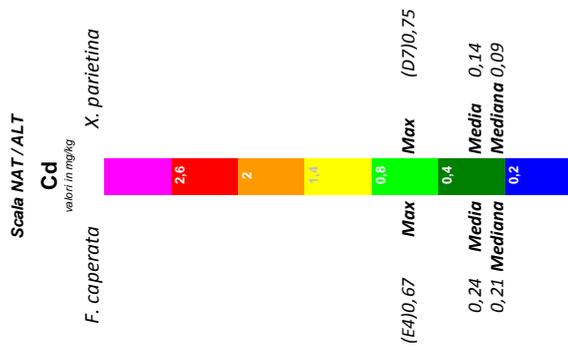
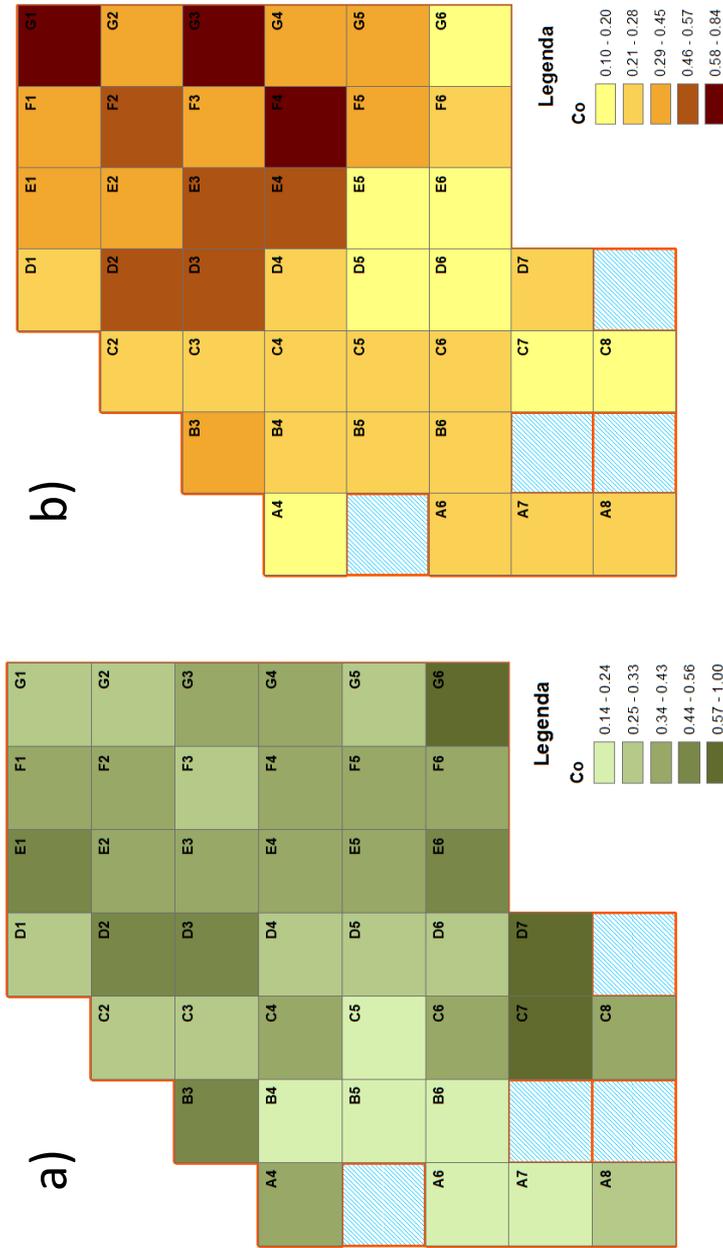


Figura 33 - Valori medi del Cadmio (Cd) standardizzati rispetto al massimo relativo riscontrato nell'area di studio nei licheni *F. caperata* e *X. parietina* (Figura a) e gli stessi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio per le tre principali tipologie di suolo (vedi Tab.12) (Figura b). Nell'insero a sinistra si riporta la scala di naturalità/alterazione con la collocazione dei valori massimi, medi e di mediana delle due sottopopolazioni di dati. Ulteriori spiegazioni nel testo.

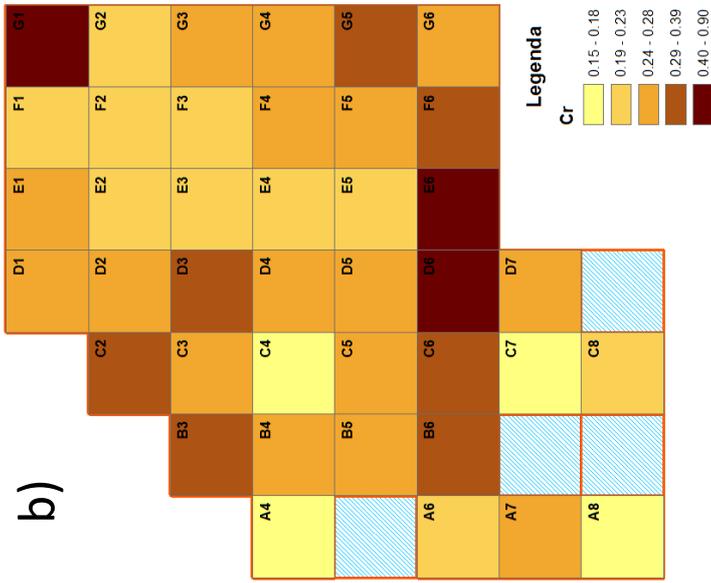
1
 2



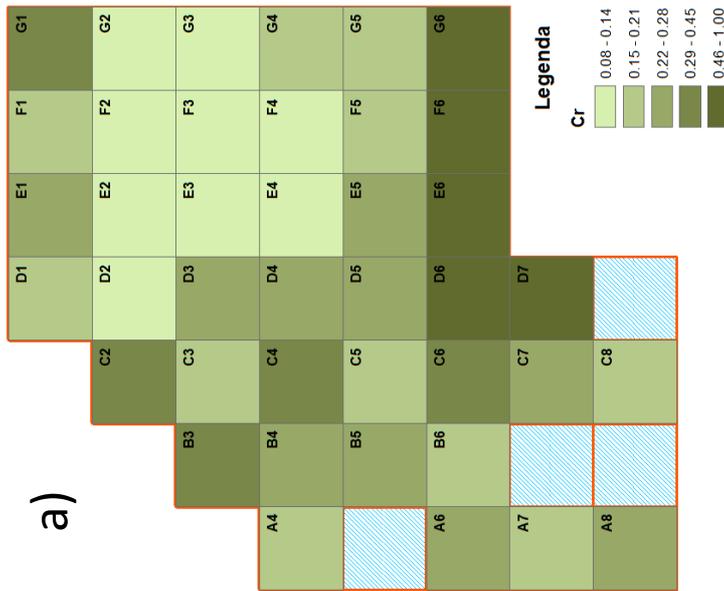
3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13

Figura 34 - Valori medi dell Cobalto (Co) standardizzati rispetto al massimo relativo riscontrato nell'area di studio nei licheni *F. caperata* e *X. parietina* (Figura a) e gli stessi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio per le tre principali tipologie di suolo (vedi Tab. 12) (Figura b). Per questo elemento non è disponibile una scala di naturalità/alterazione con cui comparare i valori massimi, medi e di mediana delle due sottopopolazioni di dati. Ulteriori spiegazioni nel testo.

1
2



3
4



5

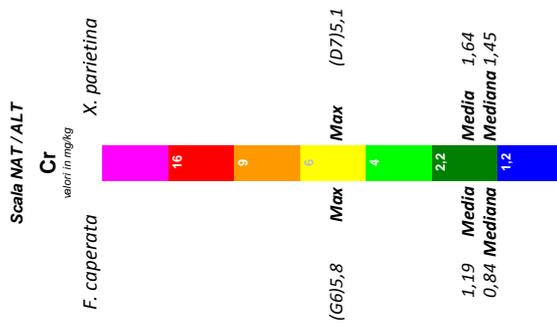
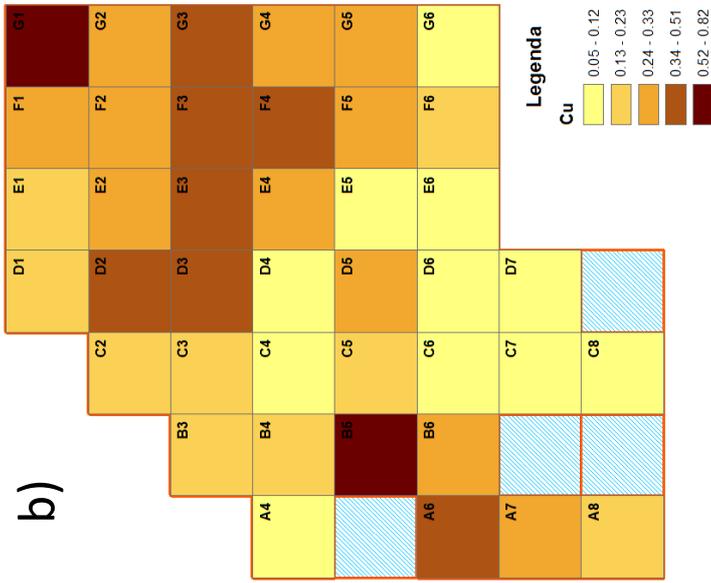
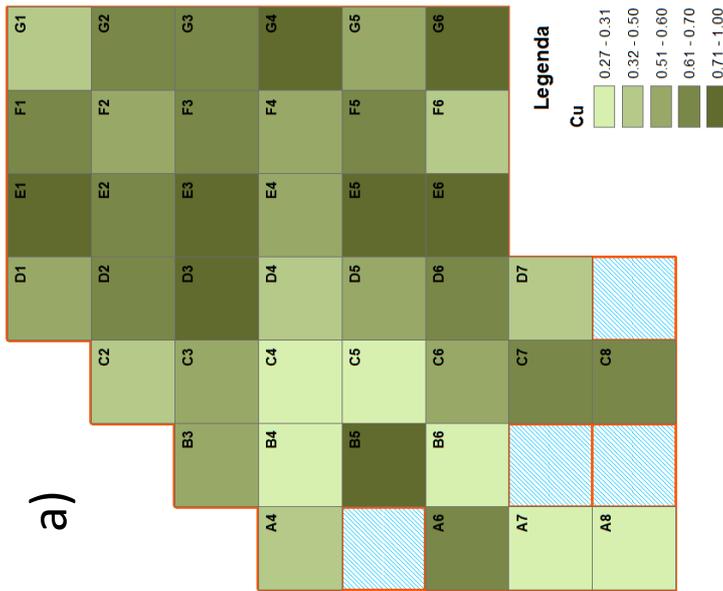


Figura 35 - Valori medi del Cromo (Cr) standardizzati rispetto al massimo relativo riscontrato nell'area di studio nei licheni *F. caperata* e *X. parietina* (Figura a) e gli stessi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio per le tre principali tipologie di suolo (vedi Tab. 12) (Figura b). Nell'insero a sinistra si riporta la scala di naturalità/alterazione con la collocazione dei valori massimi, medi e di mediana delle due sottopopolazioni di dati. Ulteriori spiegazioni nel testo.

1
2



3
4



5

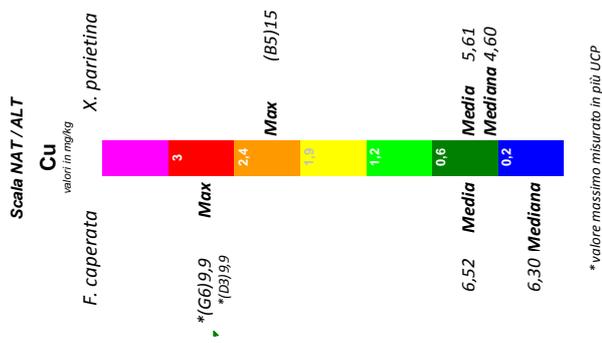
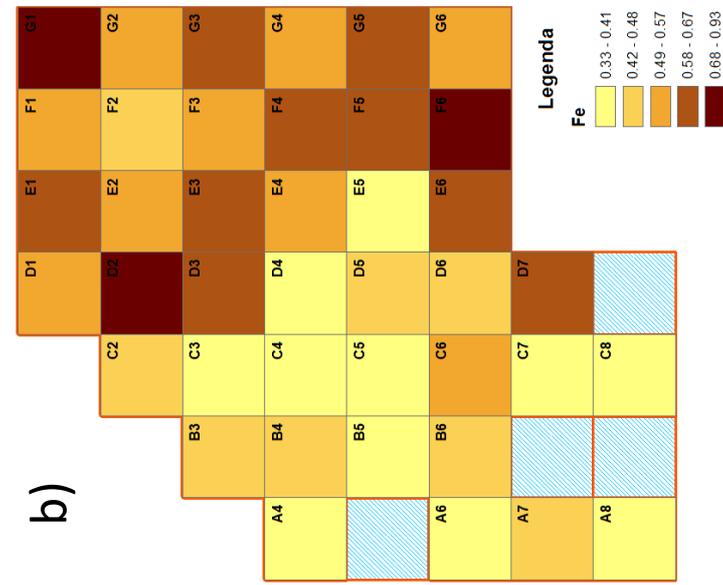
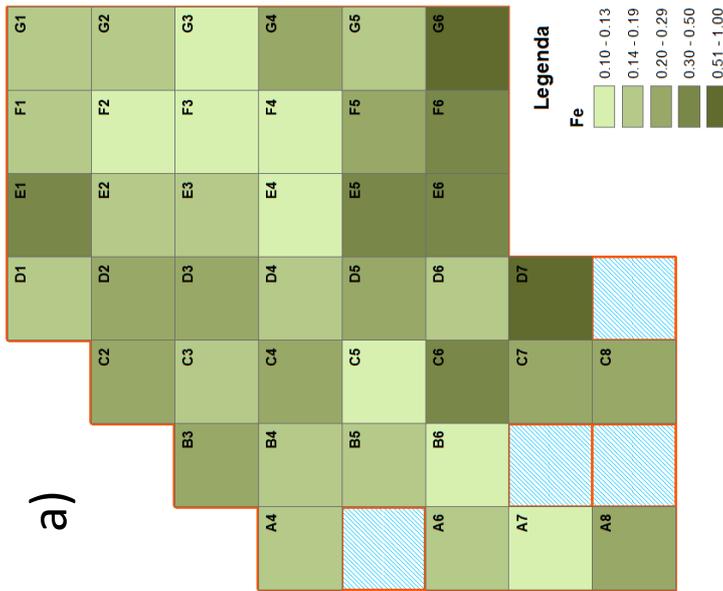


Figura 36 - Valori medi del Rame (Cu) standardizzati rispetto al massimo relativo riscontrato nell'area di studio nei licheni *F. caperata* e *X. parietina* (Figura a) e gli stessi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio per le tre principali tipologie di suolo (vedi Tab. 12) (Figura b). Nell'inserito a sinistra si riporta la scala di naturalità/alterazione con la collocazione dei valori massimi, medi e di mediana delle due sottopopolazioni di dati. Ulteriori spiegazioni nel testo.

1
2



3
4



5

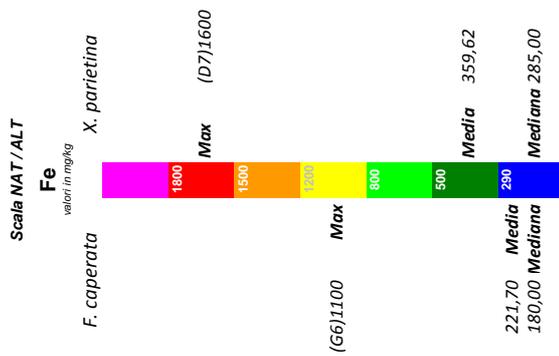
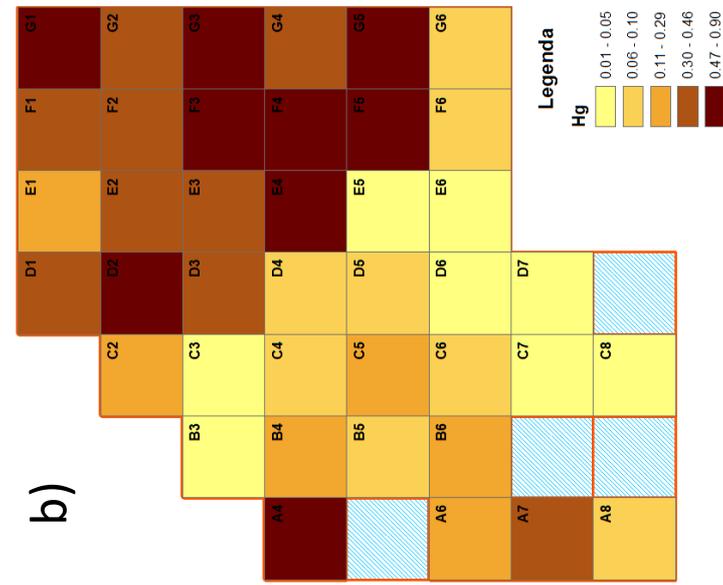
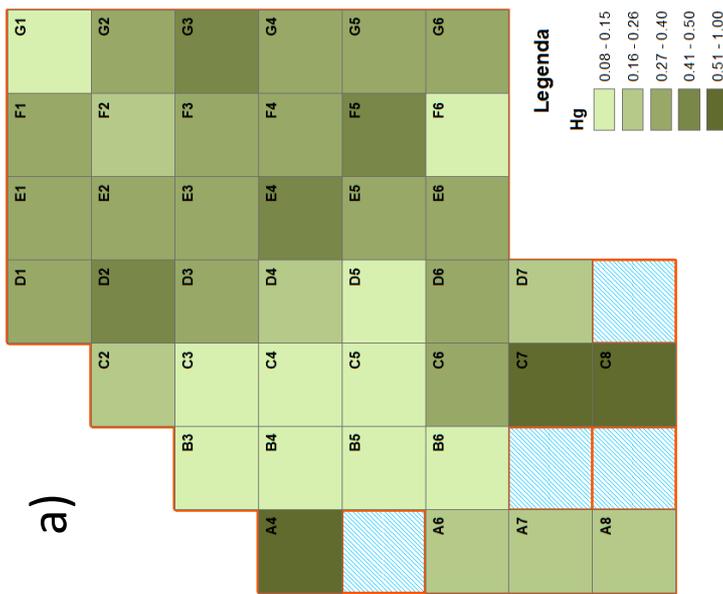


Figura 37- Valori medi del Ferro (Fe) standardizzati rispetto al massimo relativo riscontrato nell'area di studio nei licheni *F. caperata* e *X. parietina* (Figura a) e gli stessi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio per le tre principali tipologie di suolo (vedi Tab. 12) (Figura b). Nell'insero a sinistra si riporta la scala di naturalità/alterazione con la collocazione dei valori massimi, medi e di mediana delle due sottopopolazioni di dati. Ulteriori spiegazioni nel testo.

1
2



3
4



5

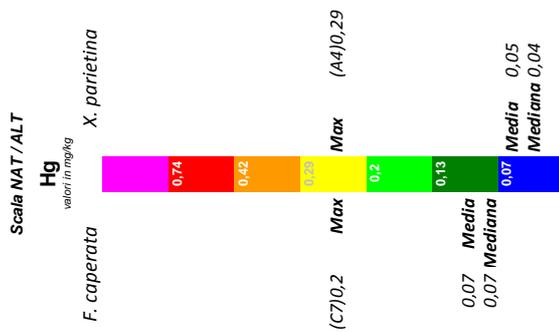


Figura 38 - Valori medi del Mercurio (Hg) standardizzati rispetto al massimo relativo riscontrato nell'area di studio nei licheni *F. caperata* e *X. parietina* (Figura a) e gli stessi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio per le tre principali tipologie di suolo (vedi Tab. 12) (Figura b). Nell'inserito a sinistra si riporta la scala di naturalità/alterazione con la collocazione dei valori massimi, medi e di mediana delle due sottopopolazioni di dati. Ulteriori spiegazioni nel testo.

1

2
3

4
5

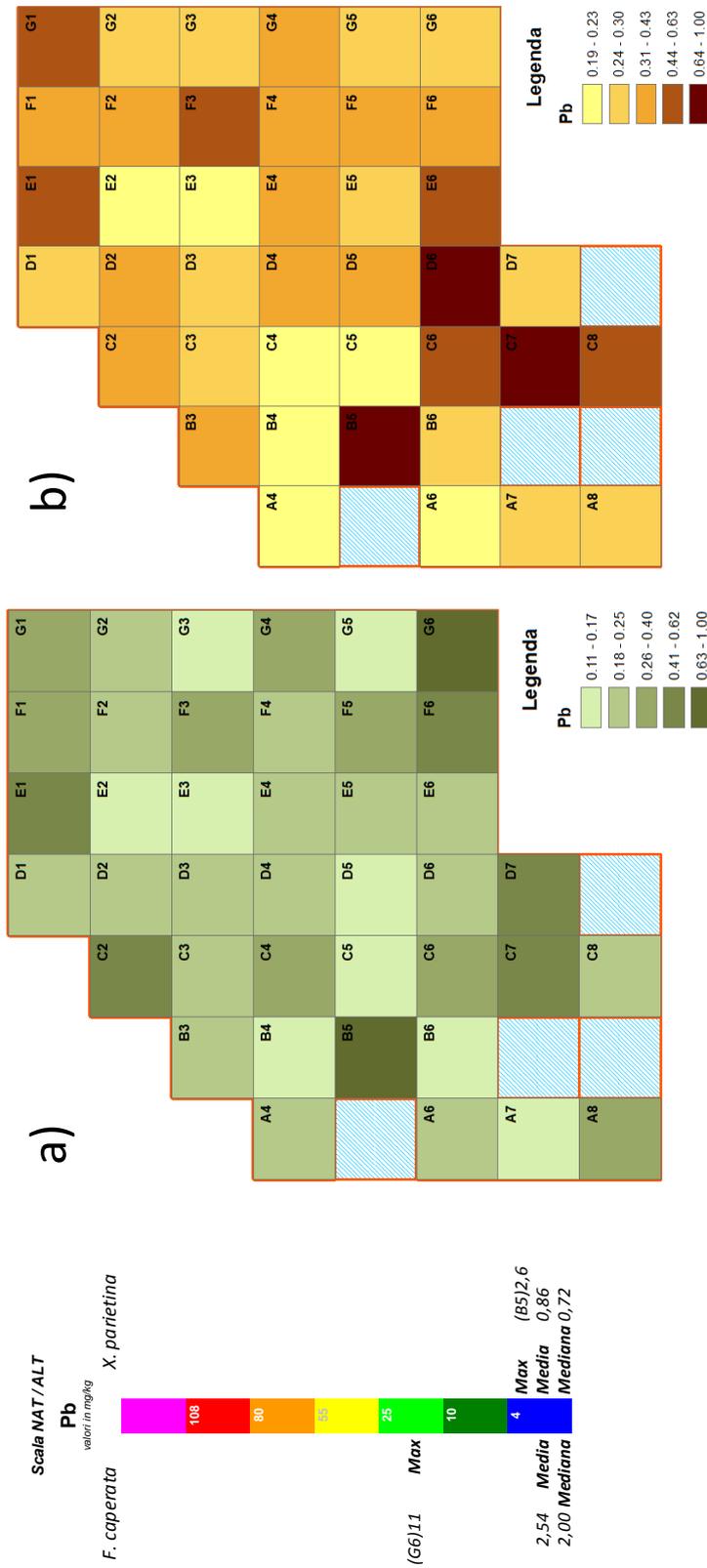
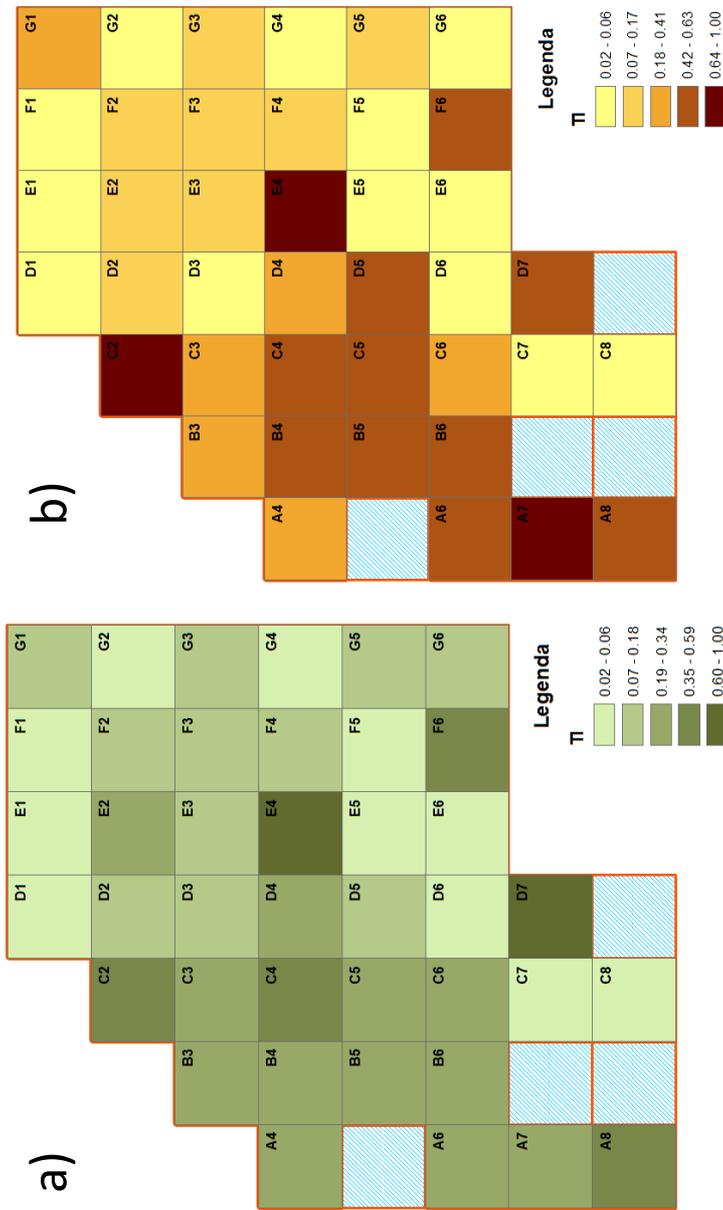


Figura 40 - Valori medi del Piombo (Pb) standardizzati rispetto al massimo relativo riscontrato nell'area di studio nei licheni *F. caperata* e *X. parietina* (Figura a) e gli stessi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio per le tre principali tipologie di suolo (vedi Tab.12) (Figura b). Nell'insero a sinistra si riporta la scala di naturalità/alterazione con la collocazione dei valori massimi, medi e di mediana delle due sottopopolazioni di dati. Ulteriori spiegazioni nel testo.

1



2

3

4

5

6

7

8

9

10

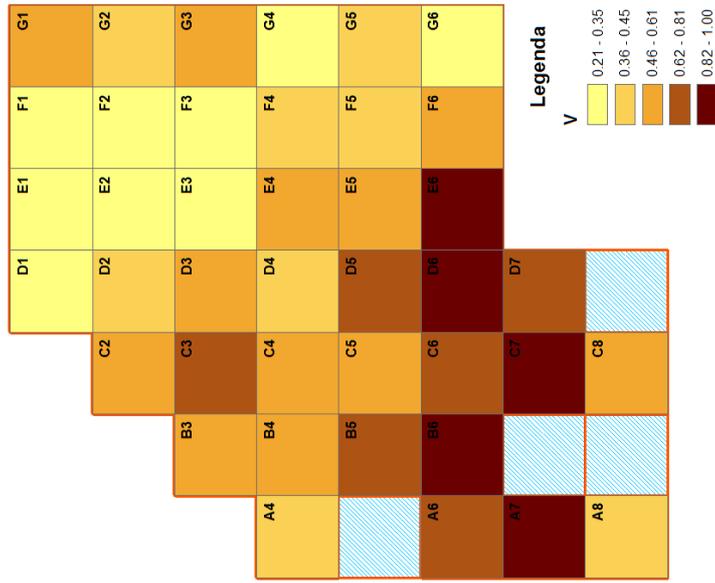
11

12

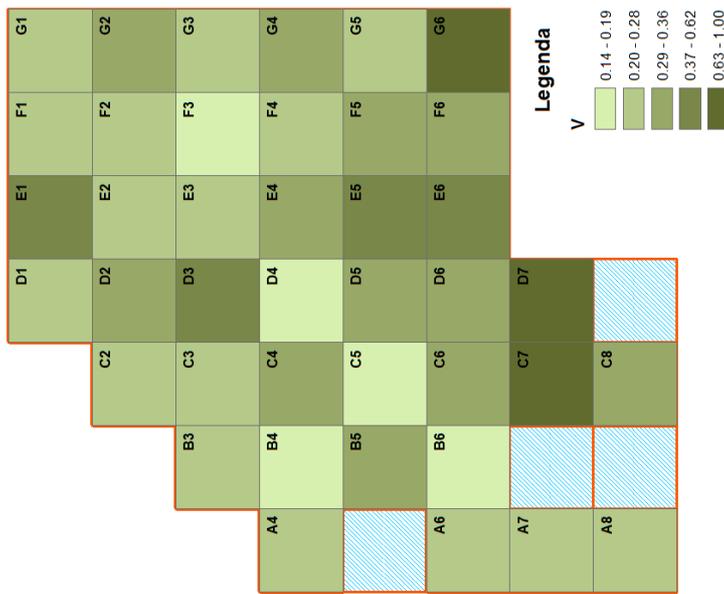
13

Figura 41 - Valori medi del Tallo standardizzati rispetto al massimo relativo riscontrato nell'area di studio nei licheni *F. caperata* e *X. parietina* (Figura a) e gli stessi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio per le tre principali tipologie di suolo (vedi Tab. 12) (Figura b). Per questo elemento non è disponibile una scala di naturalità/alterazione con cui comparare i valori massimi, medi e di mediana delle due sottopopolazioni di dati. Ulteriori spiegazioni nel testo.

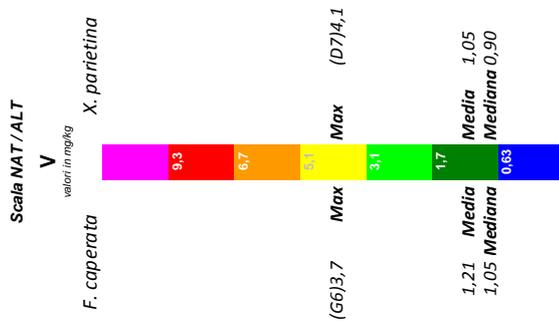
1



2



3

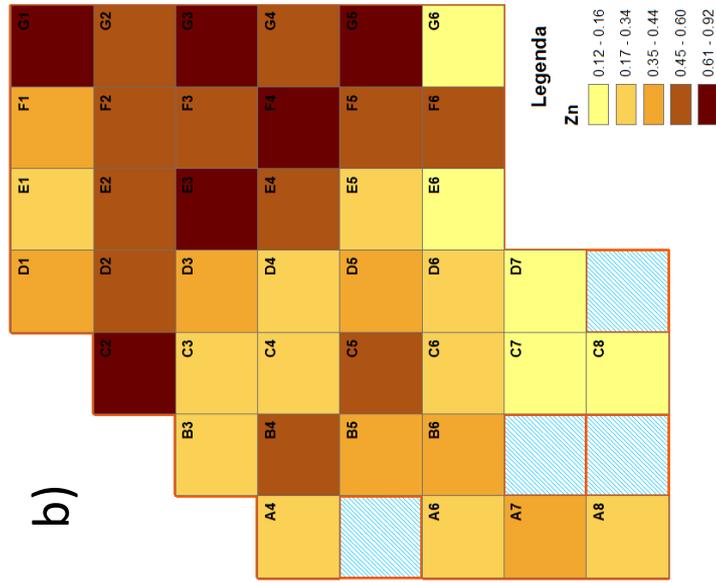


4

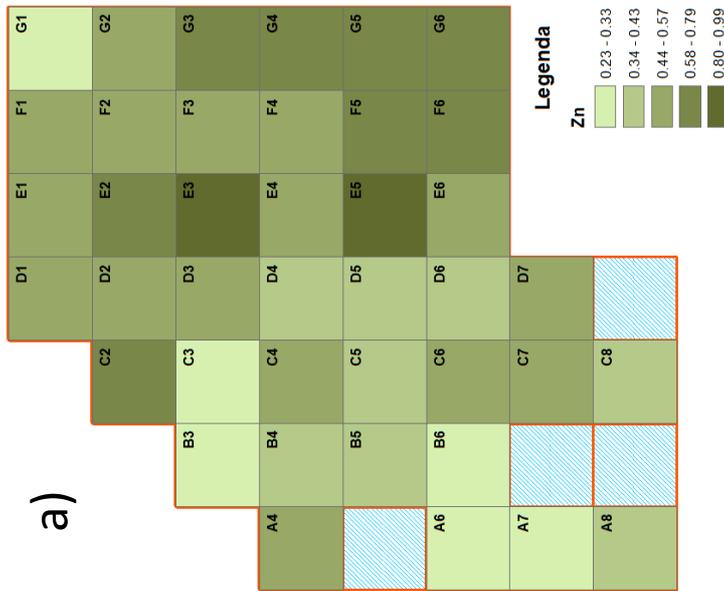
5

Figura 42 - Valori medi del Vanadio (V) standardizzati rispetto al massimo riscontrato nell'area di studio nei licheni *F. caperata* e *X. parietina* (Figura a) e gli stessi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio per le tre principali tipologie di suolo (vedi Tab. 12) (Figura b). Nell'inserito a sinistra si riporta la scala di naturalità/alterazione con la collocazione dei valori massimi, medi e di mediana delle due sottopopolazioni di dati. Ulteriori spiegazioni nel testo.

1
2



3
4



5

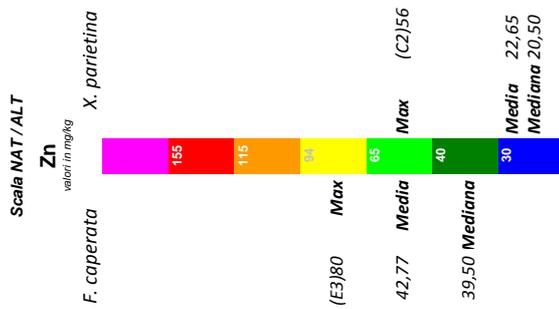


Figura 43 - Valori medi dello Zinco (Zn) standardizzati rispetto al massimo relativo riscontrato nell'area di studio nei licheni *F. caperata* e *X. parietina* (Figura a) e gli stessi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio per le tre principali tipologie di suolo (vedi Tab. 12) (Figura b). Nell'insero a sinistra si riporta la scala di naturalità/alterazione con la collocazione dei valori massimi, medi e di mediana delle due sottopopolazioni di dati. Ulteriori spiegazioni nel testo.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28

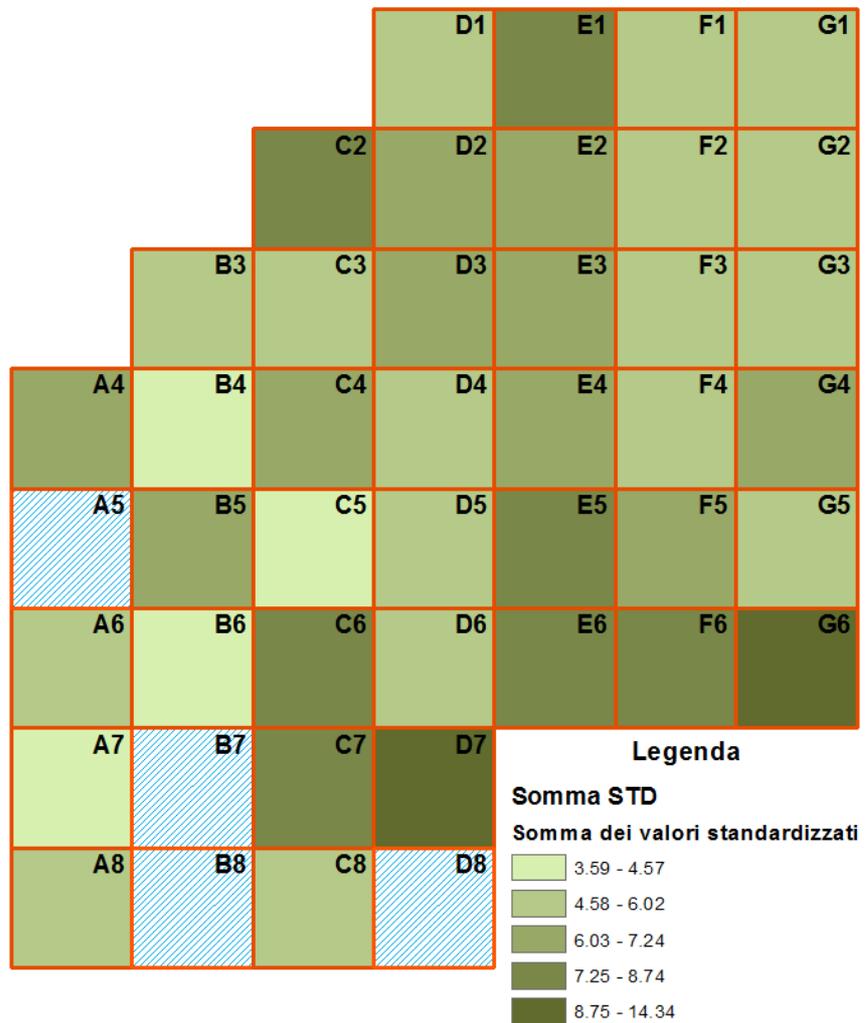
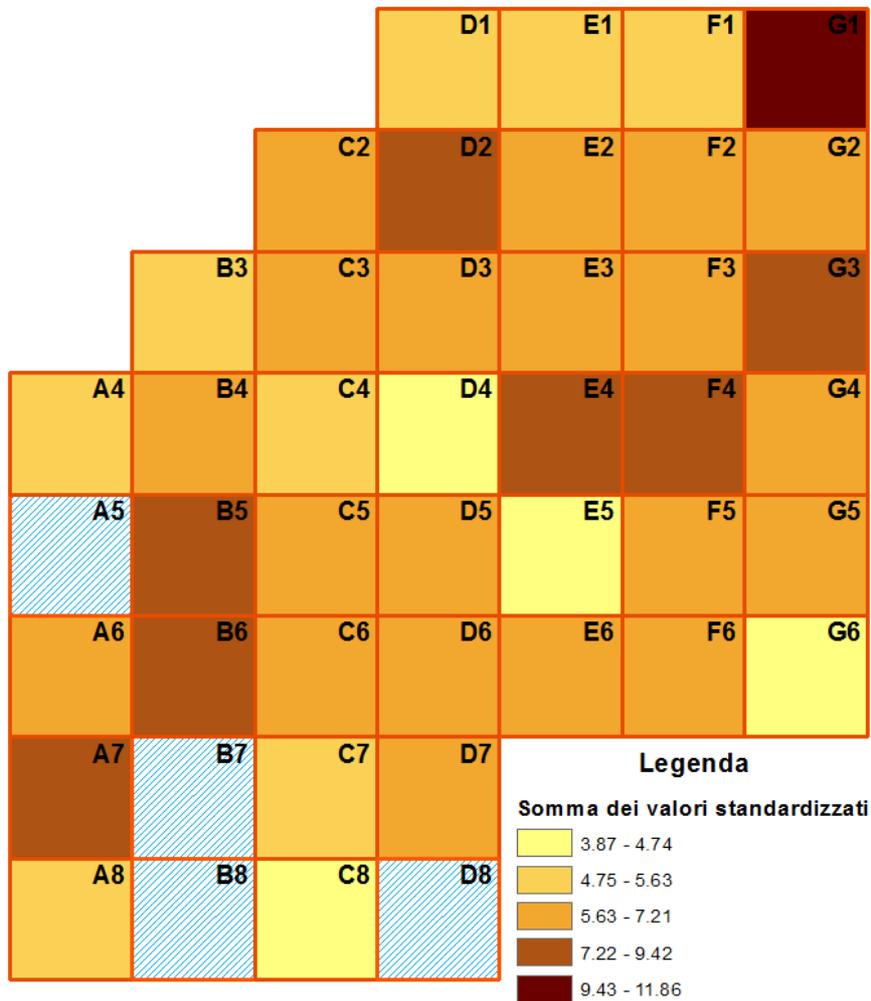


Figura 44 – Sommatoria dei valori standardizzati degli elementi rispetto al massimo relativo delle due specie di lichene (vedi Tab. 11) nelle UCP di Fig. 2.



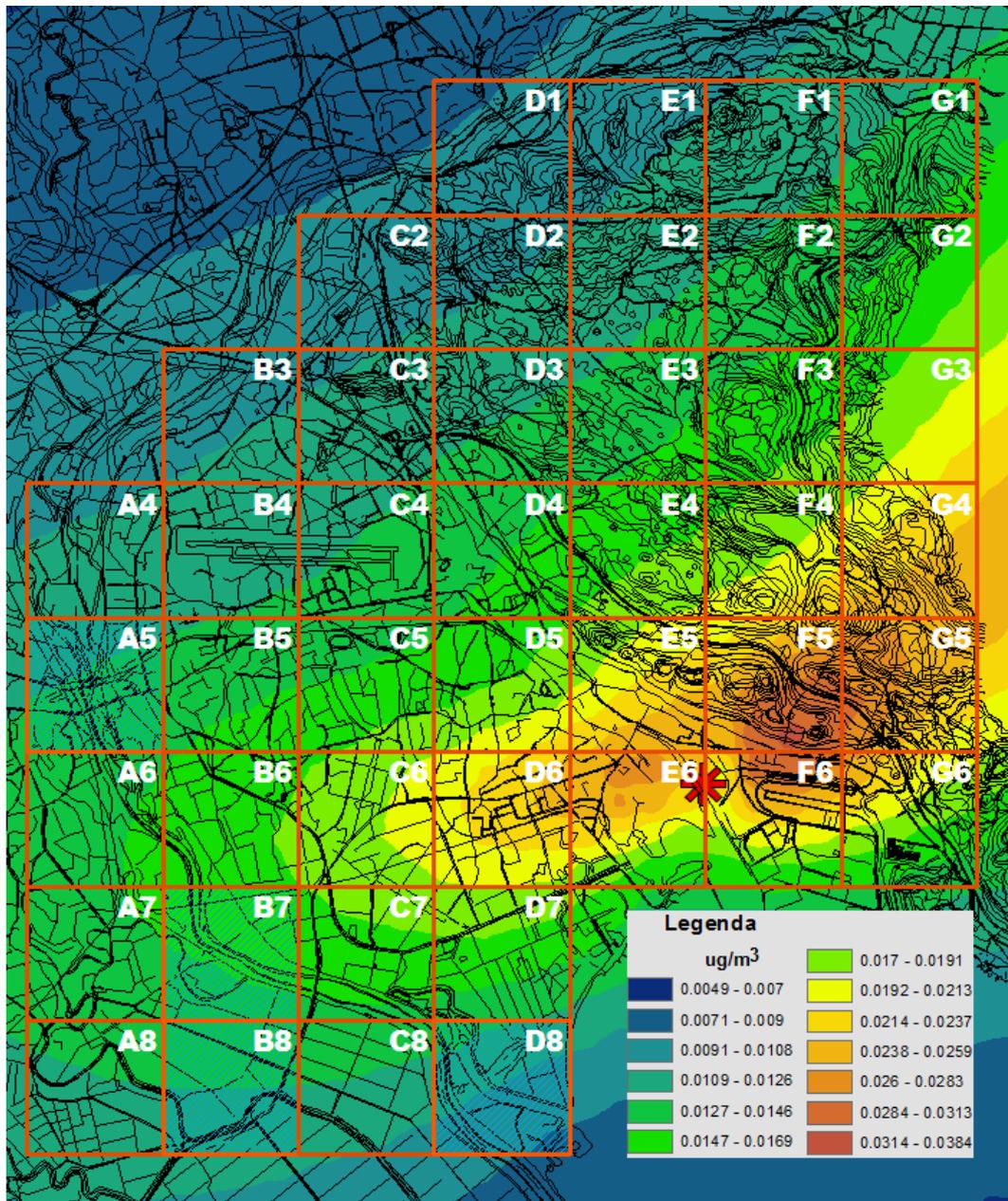
1
 2
 3

Figura 45 – Sommatoria dei valori degli elementi corretti in base al fattore di arricchimento per l'Alluminio e quindi rispetto al massimo relativo delle due specie di lichene (vedi Tab. 13) .

		Max.	Media	Mediana
1				
2				
3	Al	F. cap. 1600	296	250
4		X. par. 1300	453	380
5	As	F. cap. 0,67	0,25	0,23
6		X. par. 1	0,28	0,25
7	Ba	F. cap. 13	4,88	4,35
8		X. par. 6,8	3,29	2,9
9	Be	F. cap. 0,027	0,01	0,01
10		X. par. 0,029	0,01	0,01
11	Cd	F. cap. 0,67	0,24	0,21
12		X. par. 0,75	0,14	0,09
13	Cr	F. cap. 5,8	1,19	0,84
14		X. par. 5,1	1,64	1,45
15	Cu	F. cap. 9,9	6,52	6,3
16		X. par. 15	5,61	4,6
17	Fe	F. cap. 1100	222	180
18		X. par. 1600	360	285
19	Hg	F. cap. 0,2	0,07	0,07
20		X. par. 0,29	0,05	0,04
21	Mn	F. cap. 26	15,47	14,5
22		X. par. 37	16,06	15
23	Pb	F. cap. 11	2,54	2
24		X. par. 2,6	0,86	0,72
25	V	F. cap. 3,7	1,21	1,05
		X. par. 4,1	1,05	0,9
	Zn	F. cap. 80	42,77	39,5
		X. par. 56	22,65	20,5

Figura 46 – Scale di naturalità/alterazione multi-specie (Nimis & Bargagli 1998) con i valori ($\mu\text{g g}^{-1}$) massimi (Max), media e mediana di ciascun elemento misurati nei campioni delle due specie di lichene, *Flavoparmelia caperata* e *Xanthoria parietina*, raccolti nelle 40 UCP dell'area di studio. Valgono tutte le osservazioni critiche esposte nel testo.

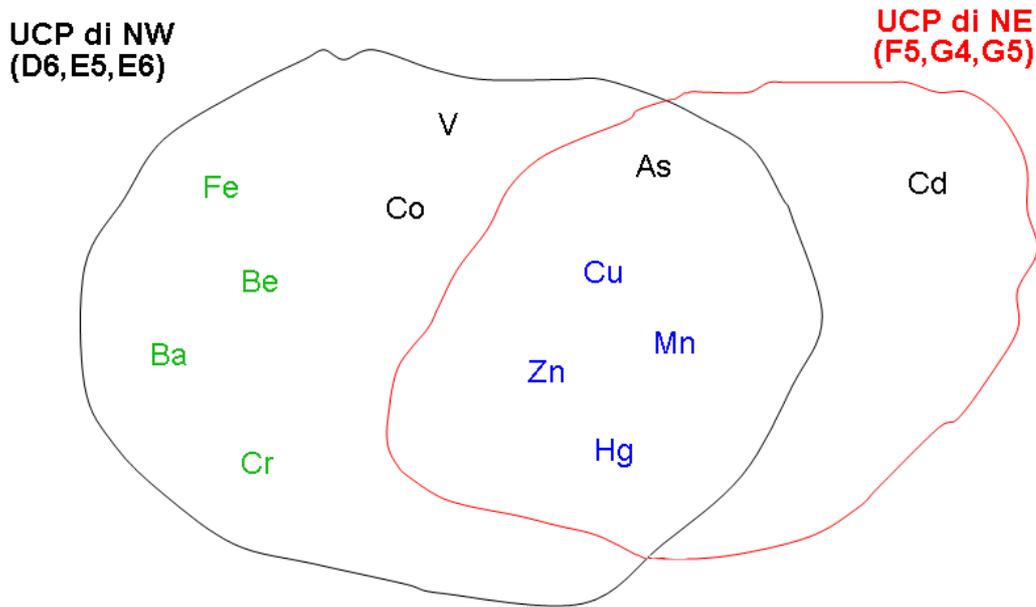
1



2

3

4 **Figura 47** - Sovrapposizione del reticolo di campionamento di Fig. 2 sul modello di ricaduta delle
 5 polveri elaborato nel Giugno 2014 dal Centro Regionale di Modellistica Ambientale di ARPA FVG per
 6 la centrale termoelettrica a2a in base alla richiesta del consulente tecnico della Procura presso il
 7 Tribunale di Gorizia. Risulta evidente la differenza rispetto ai due modelli di Fig. 10. Le UCP
 8 maggiormente interessate dalla ricaduta sarebbero 7: D6, E5, E6, F5, F6, G4 e G5. In sei di queste si è
 9 campionato solo *Flavoparmelia caperata*, per cui nelle successive analisi non si considererà il
 10 contributo dell'unica UCP dove si è campionato la seconda specie, *Xanthoria parietina* (F6) in una
 11 stazione alquanto problematica per la sua collocazione in prossimità di strade molto trafficate.



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

Figura 48 – Rappresentazione grafica degli elementi che sono risultati statisticamente diversi in base ad un approccio "Monte Carlo" (vedi Tabb. 22,23) che ha permesso di confrontare le tre UCP di NE e le tre UCP di NW corrispondenti ai massimi relativi di ricaduta al suolo delle polveri del modello diffusionale di Fig. 30, con le restanti 34 UCP dell'intera area di studio. Gli acronimi degli elementi sono colorati come nella classificazione di Fig. 20; non compaiono gli elementi li marcati in grigio (Tl, Pb, Ca, Al) perché non sono risultati statisticamente più elevati rispetto alle restanti UCP. I cinque elementi in comune ai due insiemi sono probabilmente riconducibili alle emissioni della centrale a2a, mentre gli altri potrebbero derivare da altre attività produttive del territorio, con diversa collocazione e modalità di emissione in atmosfera, visto che mostrano una diversa gravitazione.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40

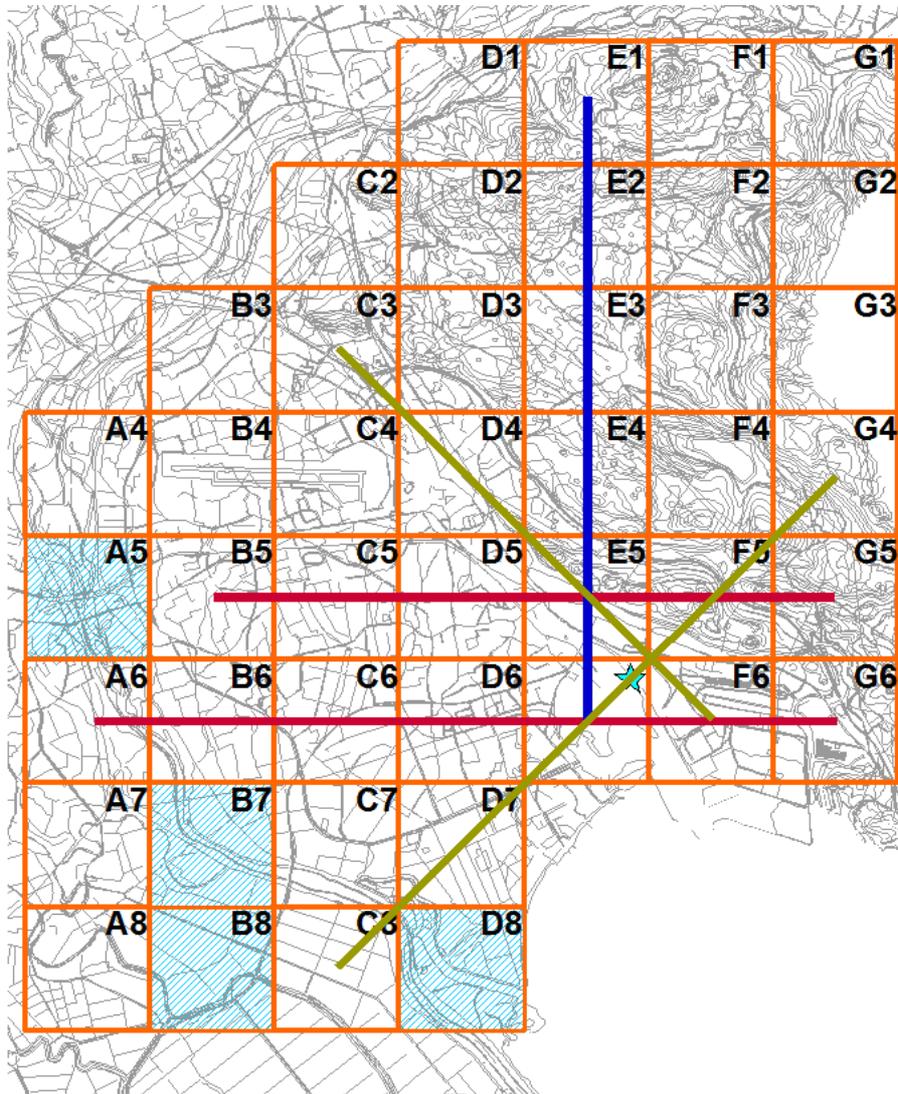


Fig. 49 – Tracciamento dei cinque transetti centrati sulla centrale a2a, di cui alle successive Figg. 50-54.

Confronto della capacità di accumulo di due specie di licheni epifiti per la verifica di eventuali scostamenti dai valori di naturalità riconducibili all'attività della centrale termoelettrica a2a di Monfalcone –
 RELAZIONE TECNICA - FIGURE

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

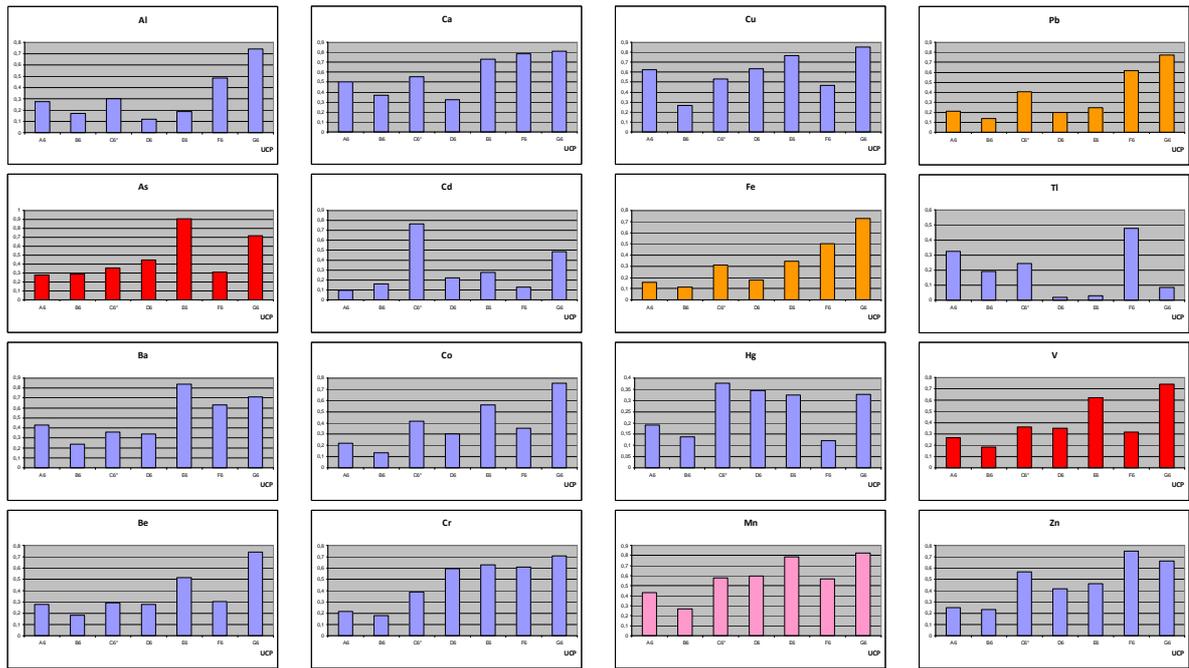


Figura 50 – Andamento dei valori normalizzati dei singoli elementi misurati nei materiali raccolti nelle UCP A6-G6, lungo il primo transetto orizzontale di Fig. 49, con andamento W-E. I colori più vivaci sono stati usati per identificare gruppi di elementi con pattern molto simili se non identici.

23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39

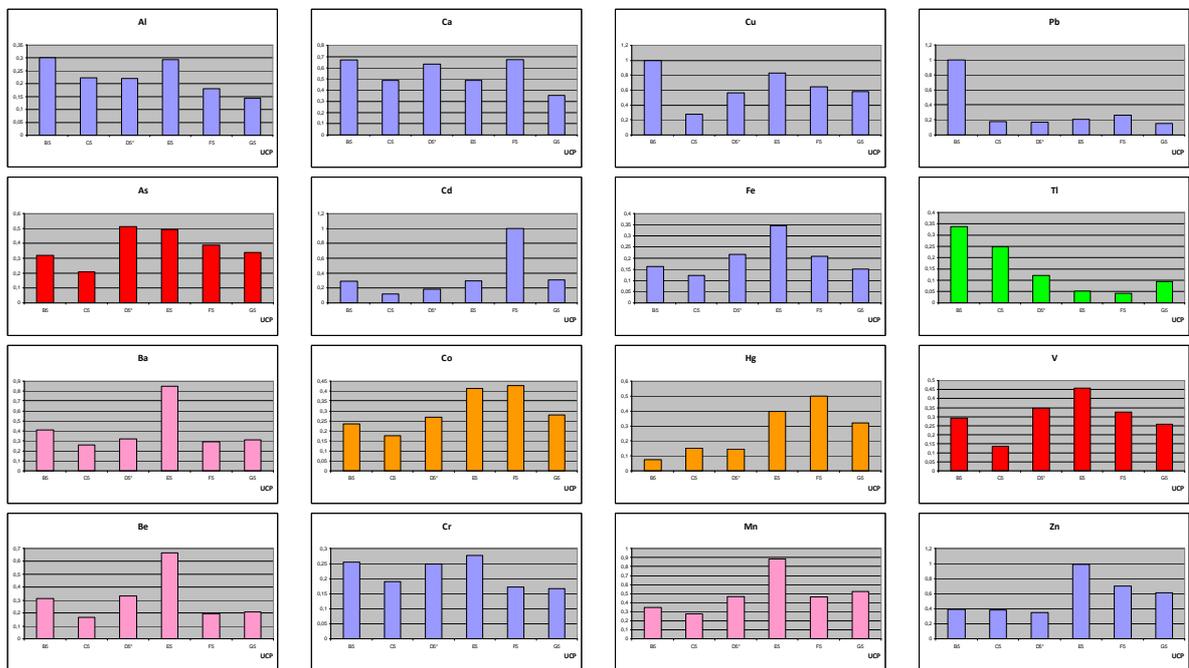


Figura 51 – Andamento dei valori normalizzati dei singoli elementi misurati nei materiali raccolti nelle UCP B5-G5, lungo il secondo transetto orizzontale di Fig. 49, con andamento W-E. I colori più vivaci sono stati usati per identificare gruppi di elementi con pattern molto simili se non identici.

Confronto della capacità di accumulo di due specie di licheni epifiti per la verifica di eventuali scostamenti dai valori di naturalità riconducibili all'attività della centrale termoelettrica a2a di Monfalcone –
 RELAZIONE TECNICA - FIGURE

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

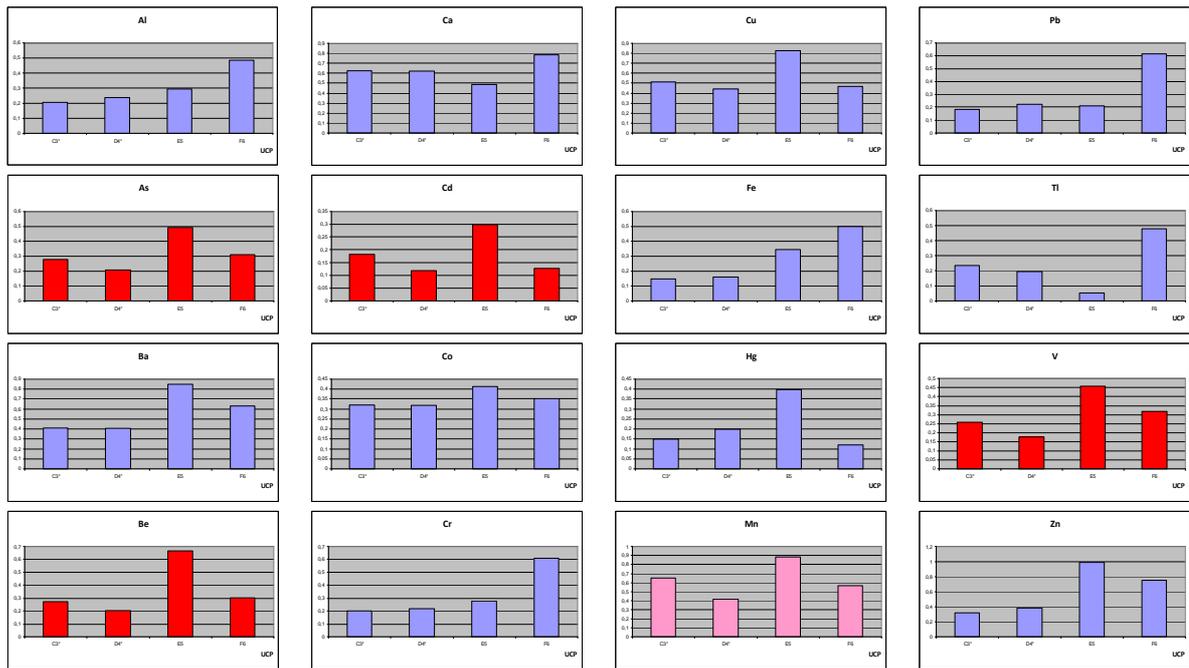


Figura 52 – Andamento dei valori normalizzati dei singoli elementi misurati nei materiali raccolti nelle UCP C3-F6, lungo il primo transetto diagonale di Fig. 49, con andamento NW-SE. I colori più vivaci sono stati usati per identificare gruppi di elementi con pattern molto simili se non identici.

23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53

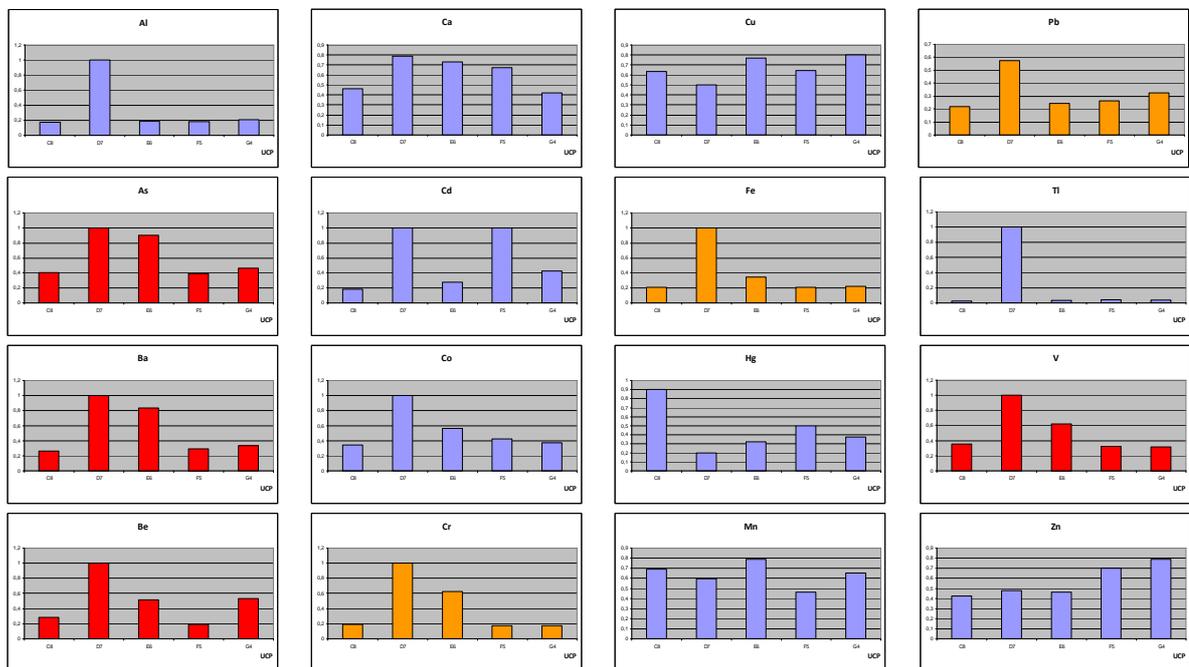


Figura 53 – Andamento dei valori normalizzati dei singoli elementi misurati nei materiali raccolti nelle UCP C8-G4, lungo il secondo transetto diagonale di Fig. 49, con andamento SW-NE. I colori più vivaci sono stati usati per identificare gruppi di elementi con pattern molto simili se non identici.

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

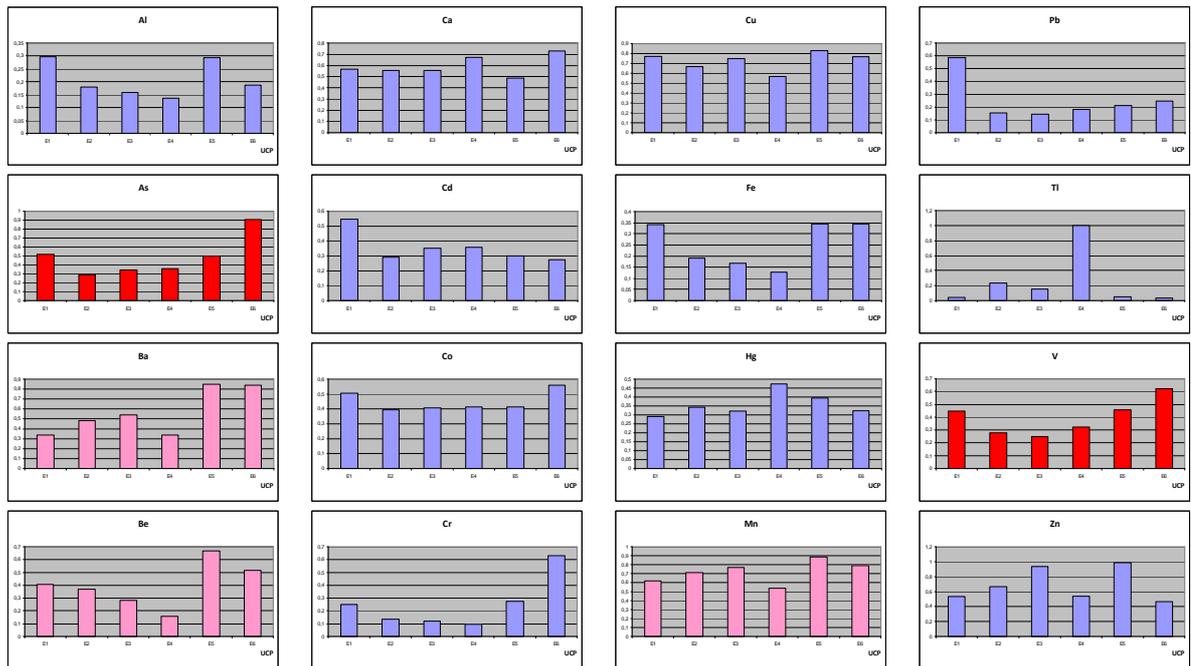


Figura 54 – Andamento dei valori normalizzati dei singoli elementi misurati nei materiali raccolti nelle UCP E1-E6, lungo il transetto verticale di Fig. 49, con andamento N-S. I colori più vivaci sono stati usati per identificare gruppi di elementi con pattern molto simili se non identici.

24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46

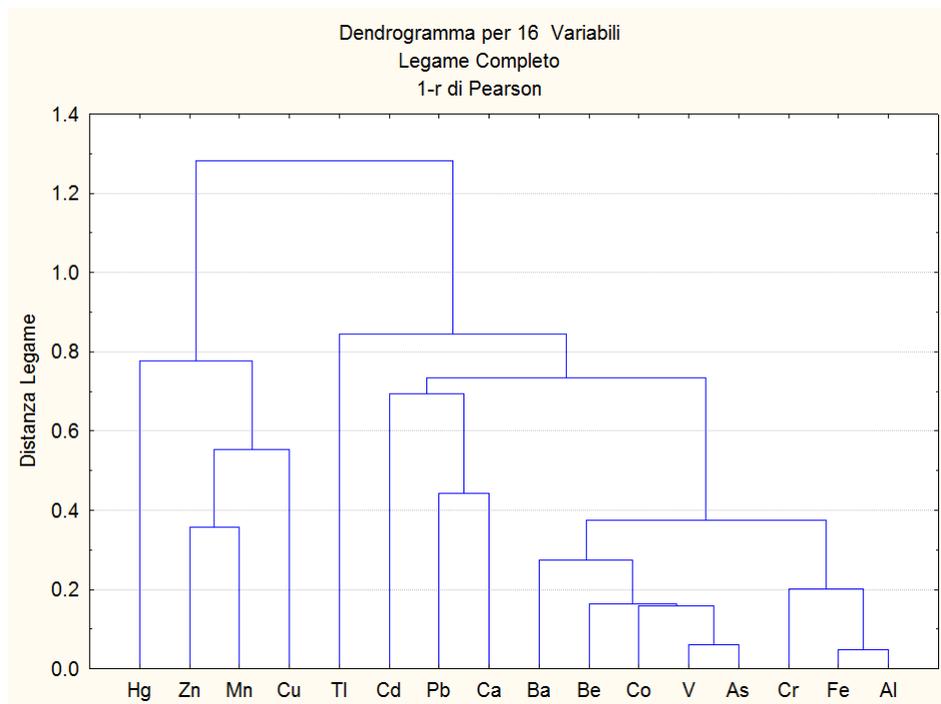


Figura 55 – Classificazione degli elementi in base ai dati di Tab. 11 limitati alle UCP formanti i transetti di Fig. 49 e successive Figg. 50-54.