
REGIONE LAZIO

PROVINCIA DI ROMA

COMUNE DI BRACCIANO

INVASO DISCARICA:
LOTTO "TRANSITORIO" PER R.S.U.

PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

(Redatto ai sensi dell'art. 8, comma I del D.L.vo 36/2003)

Soggetto proponente:

Bracciano Ambiente S.p.A.

Piazza IV Novembre, 7 – 00062 BRACCIANO (RM)

Progettazione:

So.Ge.Am. S.r.l.

Via Arezzo, 24 – 00161 Roma

Maggio 2006

INDICE

1	PREMESSA	3
2	QUADRI DI RIFERIMENTO DELL'AREA	4
2.1	QUADRO AMBIENTALE: ANALISI DEL PAESAGGIO E DELLA QUALITÀ DELL'AMBIENTE	71
2.2	OGGETTIVI E VINCOLI DELLA SISTEMAZIONE AMBIENTALE	71
2.3	DESTINAZIONE D'USO DELL'AREA	72
2.4	TEMPI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL RECUPERO	79
3	CHIUSURA DELLA DISCARICA	72
3.1	SISTEMA DI COPERTURA DEFINITIVA	72
3.2	SISTEMA SIGILLANTE E DI DRENAGGIO	75
3.3	TERRENO DI COPERTURA E RICOPERTURA VEGETALE	76
4	RIPRISTINO AMBIENTALE: MODALITÀ OPERATIVE	77
4.1	PREPARAZIONE DEL TERRENO	77
4.2	L'INERBIMENTO	78
4.3	LA FORMAZIONE DELLA COPERTURA ARBOREA ED ARBUSTIVA.....	78
4.4	SISTEMAZIONE FINALE DELL'AREA	79

1 PREMESSA

Il presente piano rappresenta le linee guida degli interventi che dovranno essere eseguiti per portare a termine l'intervento di recupero geomorfologico e la sistemazione ambientale dell'area della discarica a chiusura della stessa.

Tale piano è stato redatto secondo i criteri stabiliti dal Decreto Legislativo n. 36/2003, emesso in attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti; tale decreto all'art.8 lettera l) sancisce che il piano di ripristino ambientale delle discariche deve essere redatto secondo i criteri stabiliti dall'allegato 2, nel quale sono stabilite le modalità e gli obiettivi di recupero e sistemazione della discarica in relazione alla destinazione d'uso prevista dell'area stessa.

Nel caso in esame si tratta di recuperare dal punto di vista geomorfologico ed ambientale la discarica sita in località "Cupinoro" nel Comune di Bracciano (RM).

Il piano tiene conto della futura destinazione d'uso dell'area in esame considerando:

- ✓ i fenomeni di assestamento della massa dei rifiuti;
- ✓ l'eventuale formazione di percolato e di biogas;
- ✓ il monitoraggio da eseguire sulle matrici ambientali e sulle emissioni fino alla conclusione della fase post-operativa;
- ✓ la necessità di favorire il naturale deflusso delle acque meteoriche dell'area stessa, senza che queste possano venire, in alcun modo, a contatto con elementi contaminanti all'interno della discarica.

Gli elementi essenziali che contribuiscono alla definizione del piano in esame sono contenuti nel quadro di riferimento ambientale dell'area e delle zone limitrofe. I fattori considerati riguardano:

- ✓ morfologia, geomorfologia;
- ✓ geologia, idrogeologia sotterranea e superficiale;
- ✓ clima;
- ✓ uso del territorio,
- ✓ boschi;
- ✓ aspetti di vegetazione, di gestione agricola e faunistici.

2 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE DELL'AREA

Come accennato in Premessa, ai fini di elaborare il recupero ambientale dell'area della discarica di Cupinoro, è essenziale definire e caratterizzare il Quadro di riferimento ambientale dell'area stessa e del suo intorno. Tale Quadro, contenente le caratteristiche generali dell'acqua, dell'aria, del clima, delle unità ecosistemiche, della flora, della fauna e del paesaggio, consentirà di determinare la migliore soluzione per il recupero e riutilizzo dell'area coinvolta nell'intervento. Nei paragrafi seguenti saranno prese in considerazione le caratteristiche sopra elencate, successivamente, sarà valutata la sensibilità globale dell'ambiente circostante ed i relativi effetti sulle componenti ambientali, infine, sarà formulata un'ipotesi di re-inserimento ambientale dell'area.

2.1 L'Acqua

Il ciclo dell'acqua rappresenta lo schema generale di ripartizione e circolazione di questa sulla terra. Le attività antropiche inducono modificazioni sia quantitative che qualitative su di esso.

Relativamente all'aspetto qualitativo, più congruo con le finalità del presente Piano, ci si riferisce alle alterazioni temporanee o permanenti che un corpo d'acqua subisce quando una qualsiasi causa dovuta alla azione dell'uomo, intervenga a modificarne lo stato.

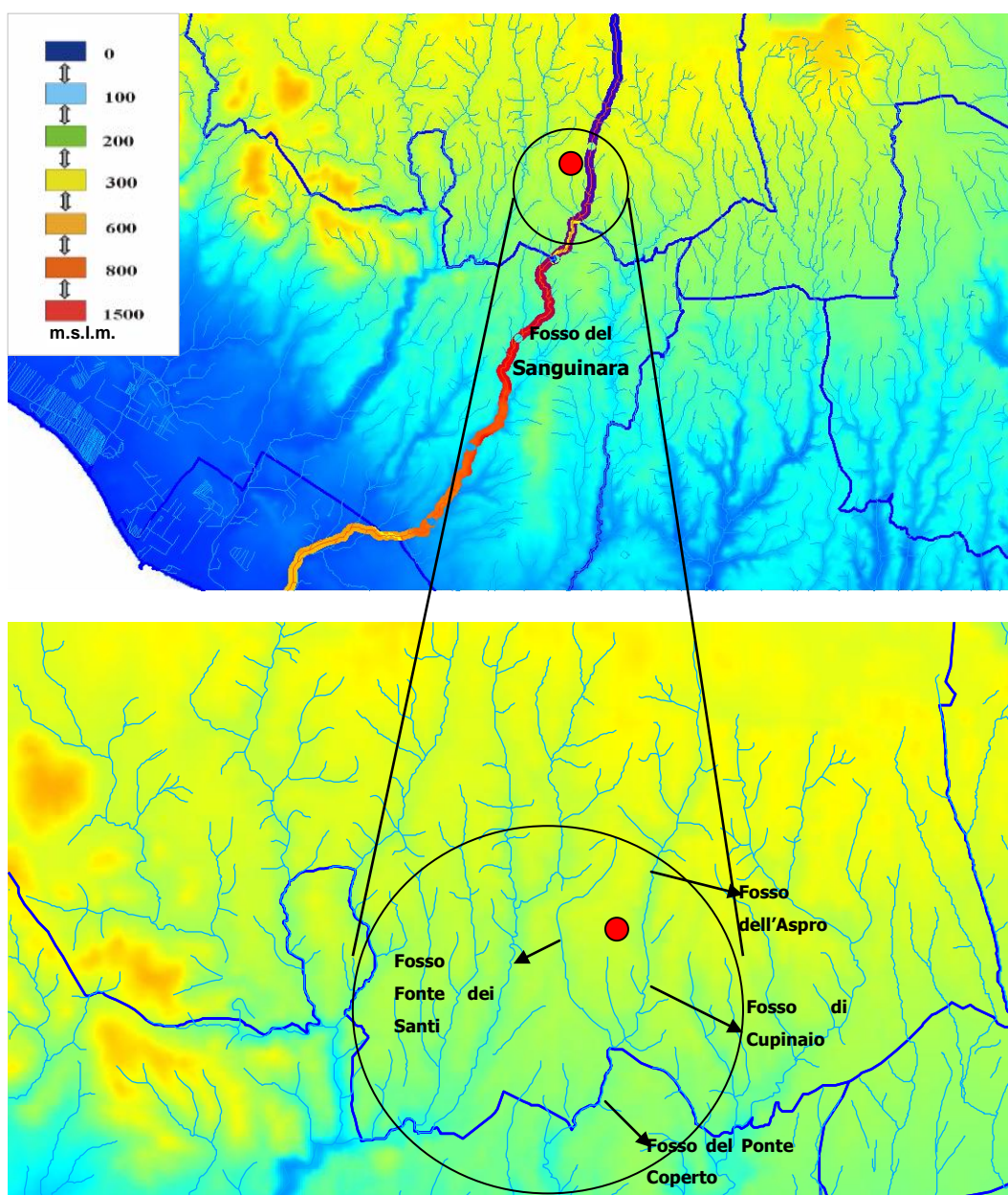
Oggetto del presente paragrafo è la individuazione del modello idrogeologico locale, che scaturisce dal rapporto tra la circolazione delle acque sotterranee e delle acque superficiali. Nel seguito viene dunque caratterizzato l'ambiente idrico superficiale e sotterraneo dell'area in questione.

2.1.1 Acque superficiali

La zona occidentale e meridionale della regione sabatina è drenata da fossi che affluiscono direttamente nel mare Tirreno.

Nella zona in esame il drenaggio delle acque superficiali avviene attraverso il Fosso del Sanguinara. Tale fosso ha origine esternamente alle colline che circondano il lago di Bracciano sulle pendici di Monte Franco, ad una quota di circa 255 m slm e dopo un percorso di circa 20 km sfocia nel mar Tirreno a sud dell'abitato di Ladispoli. Lungo il suo percorso assume nomi diversi: Fosso dell'Aspro, Fosso di Cupinaio, Fosso del Ponte Coperto e quindi a sud dell'abitato di Ceri, Fosso del Sanguinara.

Gli affluenti maggiori sono, in riva destra il Fosso dei Santi ed il Fosso di Ponte Stretto, in riva sinistra il Fosso di Martino. L'area di discarica è compresa tra il Fosso del Cupinaio ed il suo affluente in riva destra, il Fosso dei Santi.



● = SITO D'IMPIANTO

Il bacino imbrifero del Sanguinara ha una forma allungata in direzione NNE-SSO ed una superficie di circa 44 kmq. La sua lunghezza è di circa 20 Km, la larghezza massima è di 5 km in vicinanza della foce, mentre si restringe fino a circa 1 Km all'origine del fosso. Dal punto di vista morfologico, il bacino occupa una zona di basse colline con versanti dolci, incisa da fossi stretti e paludosi, con un'altitudine media di 113 m slm. Nel settore medio alto del bacino, dove ricade

l'area di studio, affiorano quasi esclusivamente tufi con l'eccezione di due sole aree, sul fondo del fosso, dove affiorano lave tefritico leucitiche.

2.1.2 Acque sotterranee

Nell'Unità idrogeologica sabatina, i terreni impermeabili sono costituiti essenzialmente dalle argille plioceniche che con la loro potenza e continuità, costituiscono il livello di base dell'idrostruttura che ha sede nei prodotti vulcanici sabatini e vicani e nei sedimenti permeabili pleistocenici ed olocenici.

Considerando le caratteristiche di permeabilità e la continuità delle diverse formazioni vulcaniche presenti in zona, si può concludere che i vari acquiferi presenti nei depositi sono spesso, direttamente o indirettamente, in comunicazione idraulica tra loro.

Tra i livelli più e meno permeabili dei tufi, spesso sono presenti falde sospese di estensione e potenza molto limitata.

Le sorgenti dell'unità idrogeologica sabatina sono sorgenti di strato, ubicate al contatto fra tufi a permeabilità diversa, al contatto tra lave e tufi e tra tufi e basamento impermeabile sedimentario.

La portata delle sorgenti è legata alla permeabilità, alle dimensioni ed alla continuità delle diverse formazioni che costituiscono la falda acquifera.

Le sorgenti ubicate al contatto tra tufi a diversa permeabilità in genere sono di modesta entità, mentre quelle ubicate al contatto tra tufi e lave o tra tufi e basamento impermeabile sedimentario hanno portate più cospicue, comunque sempre dell'ordine di qualche litro al secondo.

La falda più profonda esistente nella zona è quella contenuta nell'acquifero costituito dai sedimenti carbonatici mesozoici, permeabili per fratturazione, la cui base sono le dolomie e i calcari dolomitici triassici. Questa è raggiungibile a condizione di attraversare le unità impermeabili plio-pleistoceniche e flyschoidi, potenti alcune centinaia di metri.

Dalla ricostruzione delle principali linee di deflusso e dell'andamento della superficie piezometrica della falda di base del vulcanico, si evince che i laghi di Bracciano e di Martignano sono alimentati da questa falda nella parte settentrionale, orientale e nord-occidentale, mentre sono loro ad alimentarla nel settore meridionale e sud-occidentale. Quindi, nel settore sud-occidentale dell'area sabatina le linee di deflusso della falda di base del vulcanico assumono una direzione radiale e centrifuga rispetto al centro del complesso vulcanico stesso.

Le acque circolanti nelle vulcaniti sabatine e vicane hanno per la maggior parte durezza, cloruri e residuo secco molto bassi, in particolare queste acque sono caratterizzate da valori di durezza inferiori a 20° IF, dal residuo secco inferiore a 0,4 g/l, dal tenore in cloruri inferiore a 50 mg/l, da valori di pH tendenti all'acidità.

Tutta l'unità sabatina è pertanto caratterizzata da un gran numero di sorgenti, per lo più al contatto tra orizzonti di prodotti piroclastici a differente stato di alterazione e permeabilità, con portate esigue (0.5 - 1.0 l/sec) e talora non perenni.

Ove invece l'acquifero di base del vulcanico viene a giorno, generalmente in corrispondenza delle profonde incisioni dei fossi che caratterizzano la morfologia locale, si ha la presenza di emergenze ben più cospicue e con portate fino a 40 l/sec.

Laddove infine gli acquiferi sono interessati da profonde dislocazioni tettoniche che portano a risalite di fluidi termali, le falde acquistano caratteristiche minerali o termominerali.

Una realtà idrologica così variegata è resa evidente in tutta l'area d'interesse dalla presenza di numerosi pozzi sia del tipo tradizionale "alla Romana" ovvero scavati a mano e di debole profondità, sia trivellati e quindi di profondità comprese tra i 30 m e gli oltre 100 m. I primi rivestono un'importanza relativa per il nostro studio in quanto per lo più captano piccole falde sospese in genere di limitata ampiezza e produttività. I pozzi trivellati invece, quasi tutti hanno intercettato la falda di base del vulcanico, permettendo una parziale ricostruzione dell'andamento di massima delle isofreatiche relative all'acquifero.

Va infatti evidenziato che per la maggior parte di queste trivellazioni non si ha che un'approssimativa ricostruzione della sezione stratigrafica attraversata e dello schema di completamento dell'opera. Il risultato di ciò è l'impossibilità di sapere con ragionevole attendibilità se il pozzo emunge da uno o più acquiferi contemporaneamente, da cui ne derivano notizie confuse e contraddittorie sui livelli statici, dinamici e sulle caratteristiche idrodinamiche e chimiche delle acque di falda.

L'andamento delle isofreatiche, ricostruite usufruendo di tutti i punti d'acqua monitorati (sorgenti e pozzi) i cui dati sono stati ritenuti più attendibili, mostra che la pendenza idraulica generale nella regione, presenta valori dell'ordine dell'10-20‰ in tutta l'area sud-occidentale.

2.1.2.1 Falde acquifere mineralizzate

La regione sabatina è ricca di acque mineralizzate fredde e di manifestazioni termominerali la cui esistenza è legata soprattutto all'attività vulcanica e post vulcanica.

Benché la potente coltre di depositi piroclastici spesso nasconda gli indizi superficiali diretti delle principali linee tettoniche regionali, la distribuzione in superficie delle emergenze minerali e termominerali presenta allineamenti con direzione prevalente NE-SO ed in minor misura NO-SE.

Le numerose manifestazioni sorgentizie dell'area hanno tutte un'origine comune legata alla presenza di fluidi ad alta termalità che attraverso le discontinuità tettoniche o vulcano tettoniche raggiungono le falde più superficiali, mineralizzandole ed elevandone la temperatura. La risalita verso la superficie delle acque mineralizzate profonde è facilitata dalla pressione dei gas, essenzialmente CO₂ ed H₂S.

A seconda del rapporto di miscelazione con i fluidi di origine profonda, ne risultano acque a diverso grado di mineralizzazione e temperatura, con composizione che può risultare notevolmente differente anche fra punti vicini.

Nell'idrostruttura sabatina sono presenti, quindi, acque che a seconda della loro mineralizzazione sono oligominerali, minerali e ricche in sali minerali. Le acque possono essere classificate come bicarbonato, alcaline, alcalino-terrose, spesso ferruginose. Le più mineralizzate presentano talora, anidride carbonica e idrogeno solforato e le termominerali hanno temperature comprese tra i 20°C ed i 60°C. Nella zona in esame non si rilevano in superficie evidenze di falde mineralizzate o termominerali.

2.1.3 Qualità delle acque

2.1.3.1 Corsi d'acqua superficiali

Per quanto riguarda la qualità delle acque superficiali non sono disponibili dati inerenti al Fosso del Sanguinara.

È lecito supporre, tenendo conto del contesto territoriale in cui l'idrografia superficiale dell'area in esame va ad inserirsi, che i corsi d'acqua precedentemente descritti siano interessati da un modesto inquinamento di tipo agricolo, specificatamente zootecnico per via della presenza di allevamenti e attività di pascolo nelle zone limitrofe al loro scorrimento. In altri termini le acque superficiali potrebbero essere interessate da livelli modestamente innalzati di inquinamento organico che si manifestano in valori al di sopra della media per indicatori come B.O.D.₅, Azoto ammoniacale e nitrico, *Escherichia coli*.

Non ci sono elementi per supporre inquinamento da pesticidi o fitofarmaci, dal momento che non sono presenti aree adibite ad agricoltura di tipo intensivo.

Anche i centri abitati sono distanti dalla zona oggetto di studio e non sono presenti poli industriali, per cui le acque non sono interessate dalla presenza di nessun tipo di metallo pesante.

2.1.3.2 Acque sotterranee

Lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici sotterranei è definito sulla base dello stato quantitativo e dello stato chimico.

Nella normativa attualmente in vigore (D. Lgs. 152/99), per le acque sotterranee sono definiti 5 stati di qualità ambientali, come riportato nella seguente tabella (Tabella 3 dell'All. 1 del D. Lgs. 152/99):

ELEVATO	Impatto antropico nullo o trascurabile sulla qualità e quantità della risorsa, con l'eccezione di quanto previsto nello stato naturale particolare
BUONO	Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa
SUFFICIENTE	Impatto antropico ridotto sulla quantità, con effetti significativi sulla qualità tali da richiedere azioni mirate ad evitarne il peggioramento
SCADENTE	Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento
NATURALE PARTICOLARE	Caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo. Per le attività di monitoraggio e classificazione dello stato di un corpo idrico sotterraneo

Le autorità competenti devono analizzare i parametri addizionali relativi ad inquinanti specifici, individuati in funzione dell'uso del suolo, delle attività presenti sul territorio, in considerazione della vulnerabilità della risorsa e della tutela degli ecosistemi connessi oppure di particolari caratteristiche ambientali. Una lista di tali inquinanti con l'indicazione dei relativi valori di soglia è riportata nella tabella 21 dell'All. 1 del D. Lgs. 152/99.

Lo stato ambientale delle acque sotterranee è definito in base allo stato quantitativo ed a quello chimico. I parametri e i relativi valori numerici di riferimento per la classificazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei, sono definiti dalle Regioni utilizzando gli indicatori generali elaborati sulla base del monitoraggio secondo i criteri che verranno indicati con apposito decreto ministeriale su proposta dell'APAT, in base alle caratteristiche dell'acquifero (tipologia,

permeabilità, coefficienti di immagazzinamento) e del relativo sfruttamento (tendenza piezometrica o delle portate, prelievi per vari usi).

Un corpo idrico sotterraneo è in condizioni di equilibrio quando le estrazioni o le alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili per lungo periodo (almeno 10 anni): sulla base delle alterazioni misurate o previste di tale equilibrio viene definito lo stato quantitativo.

Lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei è definito da quattro classi così caratterizzate:

Classe A	L'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo
Classe B	L'impatto antropico è ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa e sostenibile sul lungo periodo.
Classe C	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziata da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti.
Classe D	Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

Le classi chimiche dei corpi idrici sotterranei sono definite secondo il seguente schema:

Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche
Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche
Classe 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione
Classe 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti
Classe 0	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3.

Ai fini della classificazione chimica si utilizzerà il valore medio, rilevato per ogni parametro di base o addizionale nel periodo di riferimento. Le diverse classi qualitative vengono attribuite secondo lo schema di tabella 20, tenendo anche conto dei parametri e dei valori riportati alla tabella 21. La classificazione è determinata dal valore di concentrazione peggiore riscontrato nelle analisi dei diversi parametri di base o dei parametri addizionali.

PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

	Unità di misura	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0 (*)
Conducibilità elettrica	$\mu S/cm$ (20°C)	≤ 400	≤ 2500	≤ 2500	> 2500	> 2500
Cloruri	mg/L	≤ 25	≤ 250	≤ 250	> 250	> 250
Manganese	$\mu g/L$	≤ 20	≤ 50	≤ 50	> 50	> 50
Ferro	$\mu g/L$	< 50	< 200	≤ 200	> 200	> 200
Nitrati	mg/L di NO_3	≤ 5	≤ 25	≤ 50	> 50	
Solfati	mg/L di SO_4	≤ 25	≤ 250	≤ 250	> 250	> 250
Ione ammonio	mg/L di NH_4	$\leq 0,05$	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	$> 0,5$	$> 0,5$

(*) se la presenza di tali sostanze è di origine naturale, così come appurato dalle Regioni o dalle province autonome, verrà automaticamente attribuita la classe 0.

Inquinanti inorganici	$\mu g/L$	Inquinanti organici	$\mu g/L$
Alluminio	≤ 200	Composti alifatici alogenati totali	10
Antimonio	≤ 5	di cui:	
Argento	≤ 10	- 1, 2 - dicloroetano	3
Arsenico	≤ 10	Pesticidi totali (1)	0,5
Bario	≤ 2000	di cui:	
Berillio	≤ 4	- aldrin	0,03
Boro	≤ 1000	- dieldrin	0,03
Cadmio	≤ 5	- eptacoloro	0,03
Cianuri	≤ 50	- eptacoloro epossido	0,03
Cromo tot.	≤ 50	Altri pesticidi individuali	0,1
Cromo VI	≤ 5	Acetilamide	0,1
Fluoruri	≤ 1500	Benzene	1
Mercurio	≤ 1	Cloruro di vinile	0,5
Nichel	≤ 20	IPA totali (2)	0,1
Nitriri	≤ 500	Benzo (a) pirene	0,01
Piombo	≤ 10		
Rame	≤ 1000		
Selenio	≤ 10		
Zinco	≤ 3000		

- (1) in questo parametro sono compresi tutti i composti organici usati come biocidi (erbicidi, insetticidi, fungicidi, acaricidi, algicidi, nematocidi etc.);
- (2) si intendono in questa classe i seguenti composti specifici: benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(ghi)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene.

La sovrapposizione delle classi chimiche (classi 1, 2, 3, 4, 0) e quantitative (classi A, B, C, D) definisce lo stato ambientale del corpo idrico sotterraneo così come indicato nella tabella 22 e permette di classificare i corpi idrici sotterranei.

Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente	Stato scadente	Stato particolare
1 - A	1 - B	3 - A	1 - C	0 - A
	2 - A	3 - B	2 - C	0 - B
	2 - B		3 - C	0 - C
			4 - C	0 - D
			4 - A	1 - D
			4 - B	2 - D
				3 - D
				4 - D

In assenza di serie storiche significative di dati dal punto di vista quantitativo e qualitativo, in una prima fase la classificazione sarà basata sullo stato chimico delle risorse, ipotizzando, per la parte quantitativa, la classe C e, per l'aspetto qualitativo, la classe 3.

2.2 L'aria

Per la definizione dell'impatto ambientale sull'aria, potenzialmente ascrivibile ad una serie di impianti quali quello in esame, è importante esaminare gli aspetti meteorologici dell'area ed in particolare i caratteri anemometrici e le condizioni di stabilità atmosferica.

Per l'analisi dell'andamento dei principali parametri meteorologici della zona in esame sono state utilizzate due diverse fonti di informazione provenienti dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare Italiana:

1. i dati reali, riferiti a soli due anni (2000 e 2003), forniti dal Reparto Sperimentazioni Meteorologia Aeronautica – Stazione Vigna di Valle – (ReSMA).

La distanza tra il sito in oggetto e Vigna di Valle è di circa 15 km.

I parametri meteoclimatici rilevati ed analizzati sono i seguenti:

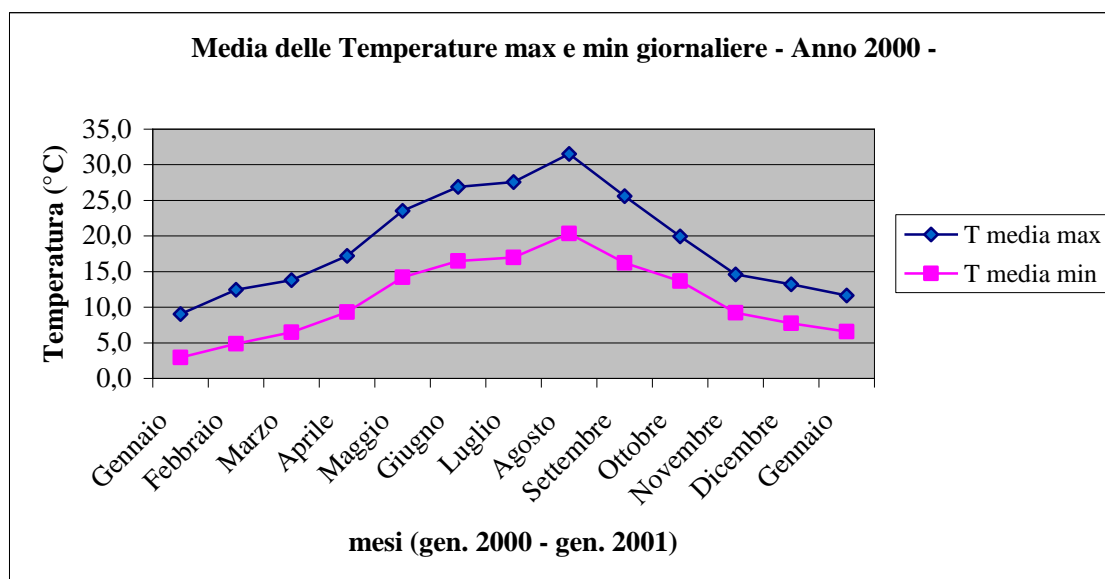
- temperature media, minima e massima giornaliera ed escursioni termiche;
 - precipitazioni;
 - caratteristiche anemologiche;
 - umidità relativa;
2. un'elaborazione statistica su base trentennale (es. trentennio 1961 – 1990) per le variabili meteorologiche monitorate dalla stazione al suolo Di Vigna di Valle. Il range temporale standard di riferimento è stato scelto dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale.

2.2.1 Dati meteorologici

Dati reali

2.2.1.1 Temperatura

Anno 2000

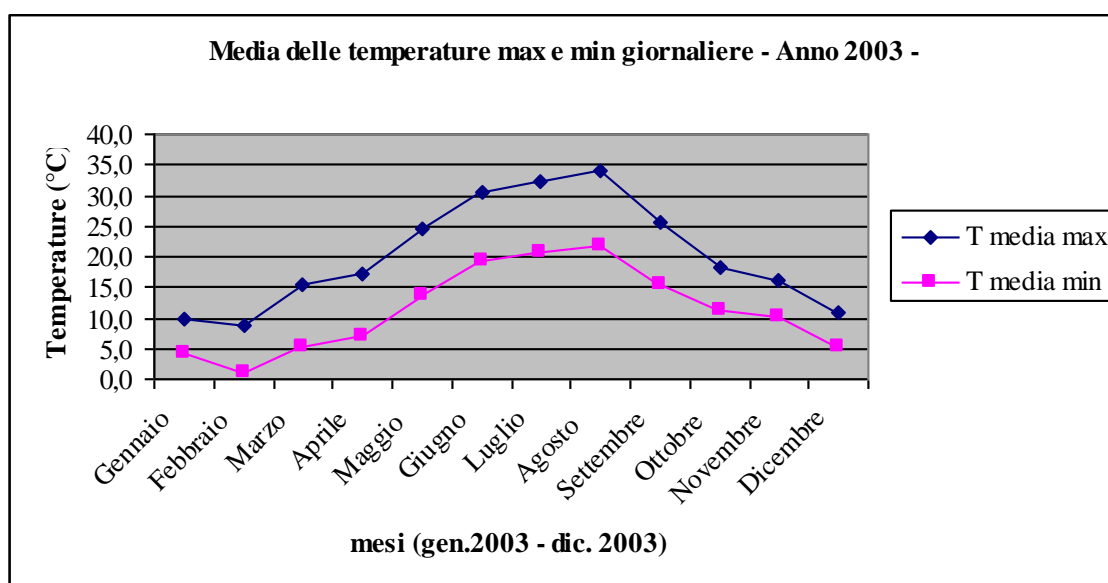


PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

STAZIONE DI VIGNA DI VALLE			
Massimo e minimo, media massima e minima delle temperature giornaliere nell'anno - Anno 2000 (in gradi centigradi)			
Massimo	Minimo	Media massima	Media minima
35,8	-2,4	19,0	11,1

Valutando il complesso delle informazioni a disposizione, si rileva che la media della temperatura massima è di circa 19°C, mentre la media delle minime è di 11,1°C; si può affermare che le temperature rilevate sono perfettamente in linea con quelle relative alle elaborazioni statistiche sviluppate nell'arco di trent'anni dal Servizio Meteorologico dell'Aviazione Militare Italiana per la Stazione di Vigna di Valle.

Anno 2003



STAZIONE DI VIGNA DI VALLE			
Massimo e minimo, media massima e minima delle temperature giornaliere nell'anno - Anno 2003 (in gradi centigradi)			
Massimo	Minimo	Media massima	Media minima
38,0	-2,0	20,2	11,3

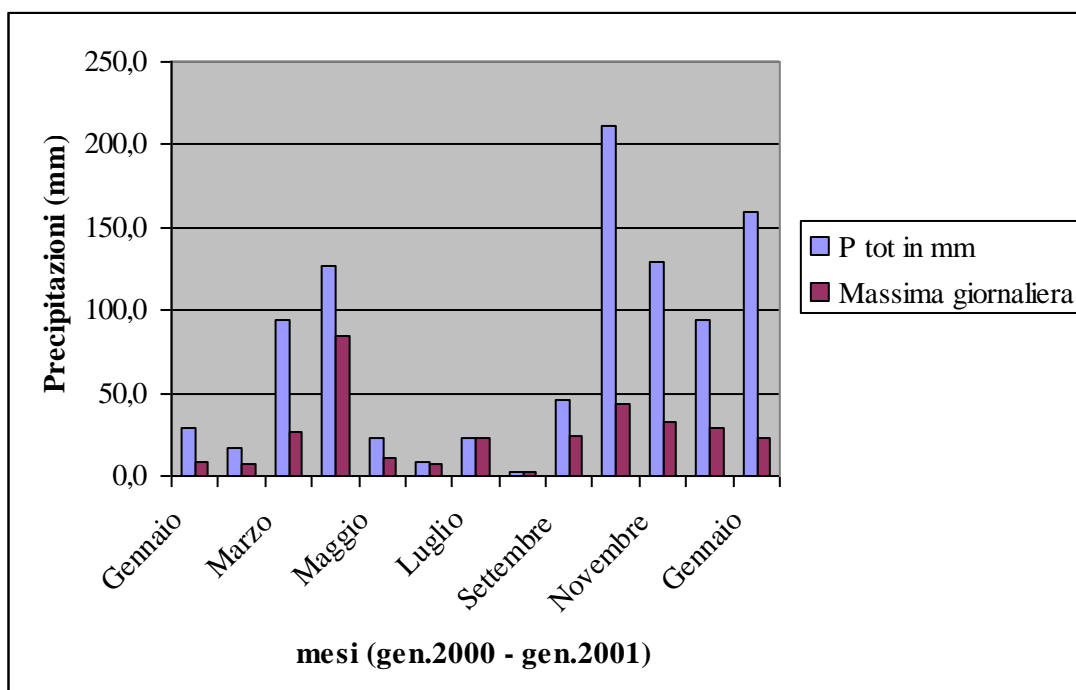
Anche per l'anno 2003, l'andamento delle temperature non si discosta dai trend delle elaborazioni statistiche presentando una media della temperatura massima di 20,2° C e una media della temperatura minima di 11,1°C.

2.2.1.2 Precipitazioni

Anno 2000

STAZIONE DI VIGNA DI VALLE		
Precipitazioni in mm – Anno 2000 -		
	Totale	Massima giornaliera
Gennaio	28,6	8,0
Febbraio	17,0	7,7
Marzo	94,1	27,0
Aprile	127,4	85,0
Maggio	22,6	11,2
Giugno	8,9	7,6
Luglio	22,6	22,6
Agosto	2,8	2,0
Settembre	46,2	24,4
Ottobre	211,1	43,2
Novembre	129,2	33,2
Dicembre	93,6	29,0
Gennaio	159,2	22,8

STAZIONE DI VIGNA DI VALLE		
Precipitazione (in quantità e giorni) Anno 2000		
PRECIPITAZIONI		
Quantità (mm)		Giorni con quantità ≥ 1 mm
Totale	Massima giornaliera	
934,7	85,0	78



Le precipitazioni totali mensili rilevate nella stazione di Vigna di Valle nel 2000 variano tra un minimo di 2,8 (agosto) ed un massimo di 211,0 mm (ottobre).

Il massimo giornaliero si è avuto nel mese di aprile 2000 con 85,0 mm.

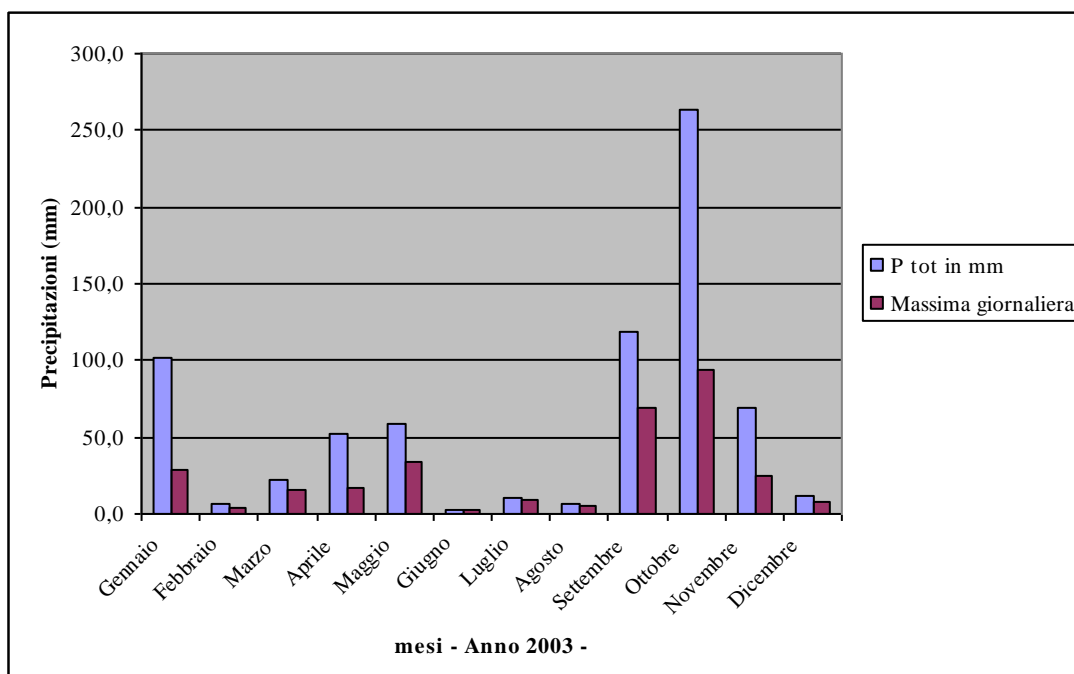
I giorni nei quali si sono verificati fenomeni di pioggia consistenti (≥ 1 mm) sono stati in un anno solo 78.

Anno 2003

STAZIONE DI VIGNA DI VALLE		
Precipitazioni in mm – Anno 2003 -		
	Totale	Massima giornaliera
Gennaio	102,0	28,2
Febbraio	7,1	4,4
Marzo	22,4	16,2
Aprile	52,4	16,6
Maggio	58,8	34,2
Giugno	2,6	2,2

STAZIONE DI VIGNA DI VALLE		
Precipitazioni in mm – Anno 2003 -		
	Totale	Massima giornaliera
Luglio	10,8	8,8
Agosto	6,0	5,0
Settembre	119,2	69,4
Ottobre	263,5	94,4
Novembre	69,4	24,4
Dicembre	11,5	7,2

STAZIONE DI VIGNA DI VALLE		
Precipitazione (in quantità e giorni) Anno 2000		
PRECIPITAZIONI		
Quantità (mm)		Giorni con quantità \geq 1 mm
Totale	Massima giornaliera	
623,7	94,4	57



Le precipitazioni totali mensili rilevate nella stazione di Vigna di Valle nel 2003 variano tra un minimo di 2,6 (giugno) ed un massimo di 263,0 mm (ottobre).

Il massimo giornaliero si è avuto nel mese di ottobre 2003, con 94,4 mm.

I giorni nei quali si sono verificati fenomeni di pioggia consistenti (≥ 1 mm) sono stati in un anno solo 57.

2.2.1.3 Caratteristiche anemologiche

Anno 2000

STAZIONE DI VIGNA DI VALLE		
Vento al suolo - Direzione di provenienza e massima velocità giornaliera nel mese		
-Anno 2000-		
	Direzione di provenienza	Massima velocità giornaliera nel mese (m/s)
Gennaio 00	N	18,5
Febbraio	N	23,6
Marzo	N	21,6
Aprile	SW	18,5
Maggio	N e S	10,8
Giugno	N e NW	15,4
Luglio	SW	20,6
Agosto	SE	17,5
Settembre	SW	20,6
Ottobre	SE e S	16,4
Novembre	SW	20,6
Dicembre	N	21,6
Gennaio 01	N	22,1

STAZIONE DI VIGNA DI VALLE					
Vento al suolo - Numero di osservazioni per classe di velocità giornaliera nel mese					
-Anno 2000-					
	Calma	Brezza	Vento moderato	Vento forte	Burrasca
Gennaio 00	-	25	3	2	1
Febbraio	3	19	3	2	2
Marzo	-	11	5	3	2
Aprile	-	18	10	1	1
Maggio	-	28	3	-	-
Giugno	-	21	7	2	-
Luglio	-	14	12	2	3
Agosto	-	18	11	1	1
Settembre	-	14	9	1	4
Ottobre	-	21	5	4	1
Novembre	-	12	6	3	5
Dicembre	-	19	1	7	3
Gennaio 01	-	12	10	6	3

I venti registrati con maggiore frequenza nella stazione osservata sono quelli provenienti da Nord (15%), Sud-Est (10%) e Sud (35%).

Le condizioni di calma rappresentano appena l'1% delle osservazioni totali e la distribuzione delle velocità dei venti non risulta influenzata dalle direzioni di provenienza; essa presenta valori inferiori ai 3,4 m/s.

Il massimo assoluto di velocità si è riscontrato per il vento proveniente da Nord (23,6 m/s).

In generale si tratta di una località piuttosto ventosa dove non mancano episodi di vento forte (9%) e burrasca (7%) che si vanno a sommare alla presenza di brezze (61%) e di venti moderati (22%), riscontrati con una certa regolarità nel corso dell'intero anno.

Anno 2003

STAZIONE DI VIGNA DI VALLE		
Vento al suolo - Direzione di provenienza e massima velocità giornaliera nel mese		
-Anno 2003-		
	Direzione di provenienza	Massima velocità giornaliera nel mese (m/s)
Gennaio 00	N	25,2
Ottobre	SE	17,5
Novembre	E	22,1
Dicembre	N	28,8

STAZIONE DI VIGNA DI VALLE					
Vento al suolo - Numero di osservazioni per classe di velocità giornaliera nel mese					
-Anno 2003-					
	Calma	Brezza	Vento moderato	Vento forte	Burrasca
Gennaio 00	-	7	2	4	8
Ottobre	-	-	-	-	2
Novembre	-	11	2	-	4
Dicembre	-	16	3	4	7

Vengono riportati anche i pochi dati sulle caratteristiche anemologiche relativi all'anno 2003; non sono riportati i mesi di febbraio, marzo, aprile, maggio, giugno, luglio, agosto e settembre 2003 in quanto la centraline registravano condizioni di avaria. Come si evince dalla prima tabella relativa all'anno 2003 anche per i mesi riportati la percentuale delle condizioni di avaria sono molto elevate tranne che per il mese di dicembre 2003; come conseguenza i dati riportati hanno poca significatività e pertanto non si è ritenuto opportuno calcolare nessuna media relativa all'intero anno.

2.2.1.4 Umidità relativa

Con "umidità relativa" si indica il rapporto tra la massa di vapore acqueo presente nell'aria e quello che vi sarebbe se essa fosse satura nelle stesse condizioni di temperatura e pressione.

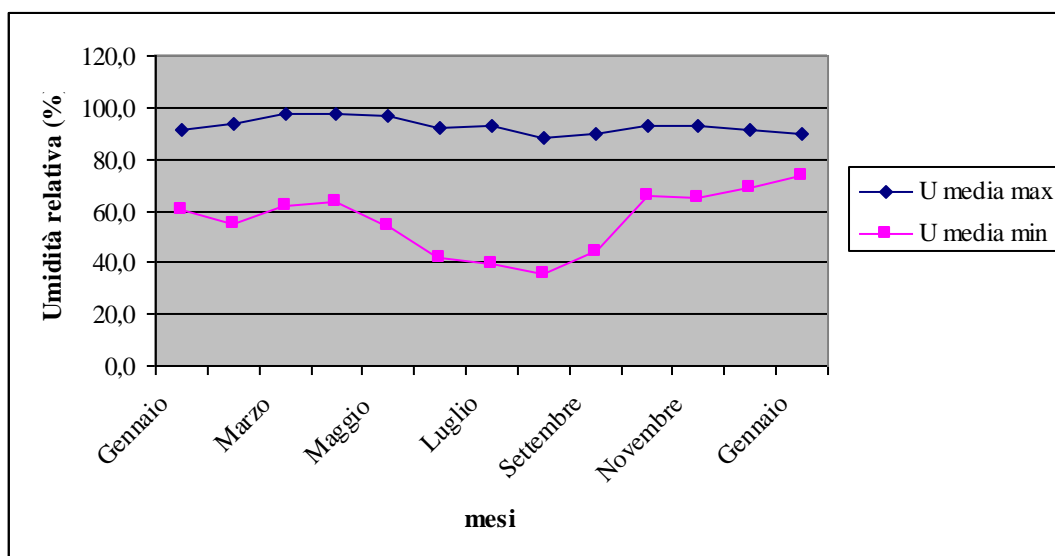
Si tratta di uno dei principali elementi atmosferici influenti sulla determinazione della velocità di evaporazione dell'acqua da una superficie, quindi sulla situazione di "benessere" delle popolazioni.

Anno 2000

Nelle tavole e nelle figure che seguono sono riportati i valori medi di umidità relativa registrati nella stazione di Vigna di Valle per ciascun mese nell'anno 2000.

STAZIONE DI VIGNA DI VALLE		
Umidità relativa media nel mese (%) – Anno 2000 –		
	Umidità media max	Umidità media min
Gennaio 00	91,1	60,7
Febbraio	93,4	54,7
Marzo	97,4	61,6
Aprile	97,2	63,5
Maggio	96,9	54,4
Giugno	92,4	42,2
Luglio	92,9	39,5
Agosto	88,5	35,5
Settembre	89,7	43,9
Ottobre	92,5	65,9
Novembre	93,1	65,1
Dicembre	91,7	68,9
Gennaio 01	89,9	73,2

PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE



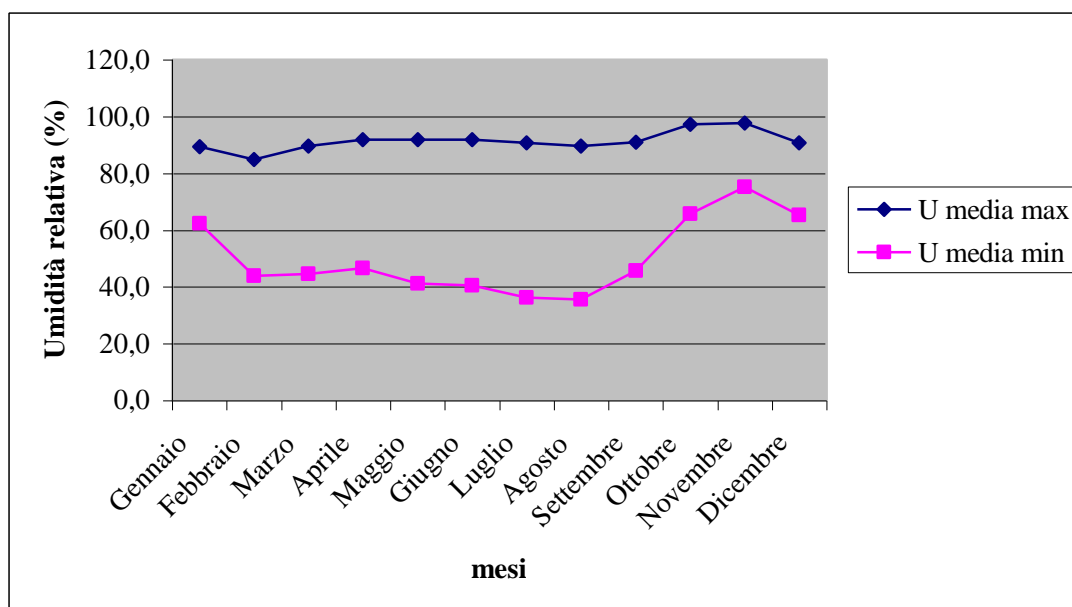
Nella stazione di Vigna di Valle sono stati registrati valori di umidità relativa compresi tra il 35,5 ed il 97,4%.

I maggiori valori di umidità relativa si riscontrano nei mesi invernali e primaverili.

Anno 2003

Nelle tavole e nelle figure che seguono sono riportati i valori medi di umidità relativa registrati nella stazione di Vigna di Valle per ciascun mese nell'anno 2003

STAZIONE DI VIGNA DI VALLE		
Umidità relativa media nel mese (%) – Anno 2003 –		
	Umidità media max	Umidità media min
Gennaio 00	89,5	62,5
Febbraio	84,9	43,9
Marzo	89,5	44,6
Aprile	91,9	46,7
Maggio	91,9	41,2
Giugno	91,9	40,6
Luglio	90,8	36,3
Agosto	89,7	35,5
Settembre	90,9	45,6
Ottobre	97,4	65,8
Novembre	97,7	75,2
Dicembre	90,8	65,2



Nella stazione di Vigna di Valle sono stati registrati valori di umidità relativa compresi tra il 35,5 ed il 97,7%.

I maggiori valori di umidità relativa si riscontrano nei mesi invernali.

2.2.1.5 Elaborazioni statistiche

Il termine **CLINO**, dall'acronimo inglese **CLimate NOrmals**, è un'elaborazione statistica su base trentennale (es. trentennio 1961 – 1990) per le variabili meteorologiche monitorate dalle stazioni al suolo. Il range temporale standard di riferimento è stato scelto dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale.

Grafico climatico TMin/TMax

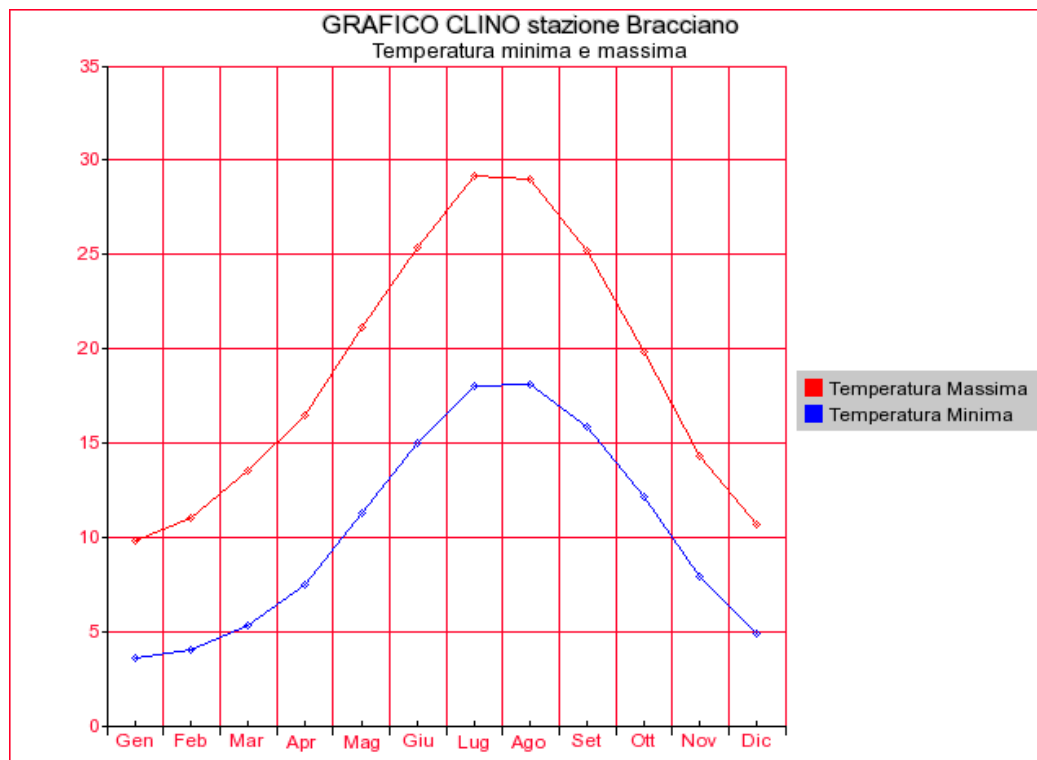
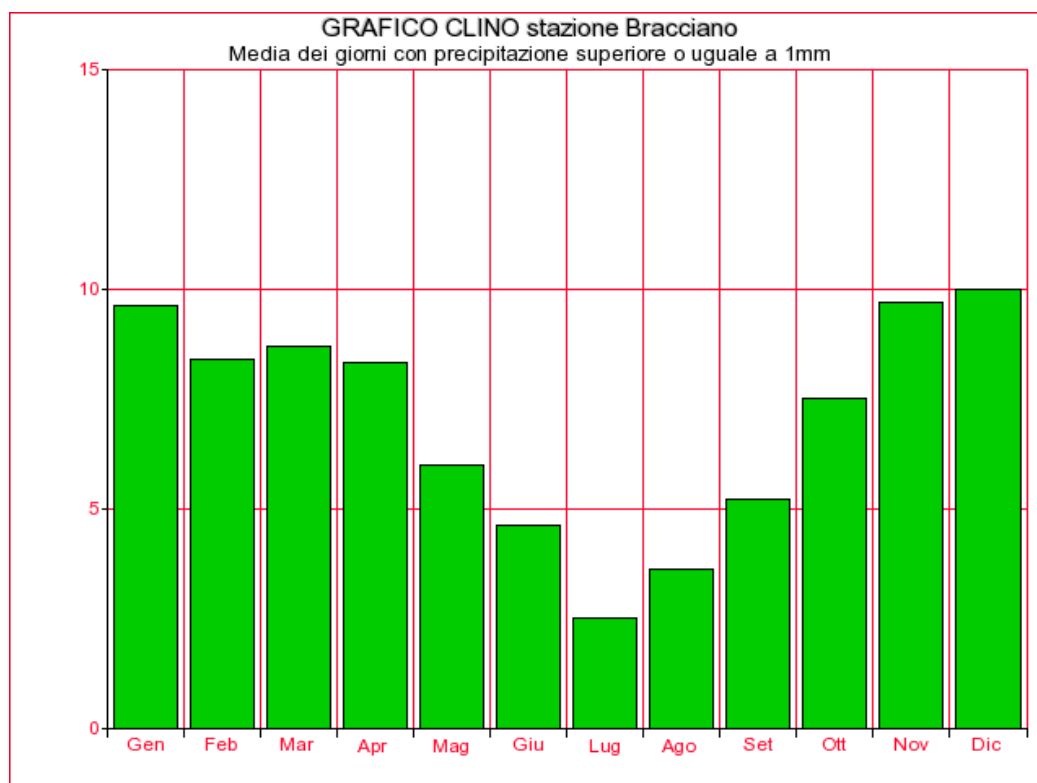


Grafico climatico Precipitazione



PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Tabelle climatiche medie mensili

Di seguito vengono riportate due tabelle dove sono contenuti i valori medi mensili pluriennali (tipicamente: trentennio standard 61-90) di alcune variabili meteorologiche.

	Tx1d	Tx2d	Tx3d	Tx-m	Tn1d	Tn2d	Tn3d	Tn-m	Tx>S	Tn<I	OT>S	OT<I
gennaio	9.3	9.6	10.6	9.8	3.4	3.5	4.0	3.6	0.0	3.3	0.0	0.9
febbraio	11.1	10.6	11.5	11.0	4.2	3.7	4.3	4.0	0.0	2.4	0.0	0.3
marzo	12.2	13.2	15.1	13.5	4.4	5.1	6.3	5.3	0.0	1.4	0.0	0.2
aprile	15.8	16.3	17.3	16.5	7.0	7.3	8.2	7.5	0.1	0.1	0.0	0.0
maggio	19.5	21.3	22.5	21.1	9.9	11.4	12.5	11.3	4.0	0.0	0.3	0.0
giugno	23.7	25.2	27.3	25.4	13.8	14.8	16.5	15.0	16.4	0.0	3.2	0.0
luglio	28.3	29.3	30.0	29.2	17.4	17.9	18.5	18.0	28.5	0.0	8.9	0.0
agosto	30.3	29.6	27.3	29.0	18.7	18.5	17.3	18.1	28.4	0.0	8.6	0.0
settembre	26.2	25.4	23.8	25.2	16.6	16.0	14.9	15.9	16.4	0.0	3.0	0.0
ottobre	21.7	20.1	17.7	19.8	13.6	12.5	10.3	12.1	1.9	0.0	0.1	0.0
novembre	16.1	14.5	12.5	14.3	9.4	8.0	6.3	7.9	0.0	0.1	0.0	0.0
dicembre	11.2	10.6	10.2	10.7	5.4	4.8	4.5	4.9	0.0	1.6	0.0	0.2

	UR%	Rtot	R>R1	R>R2	Rmin	Q1	Q2	Q3	Q4	Rmax	Sol	Rdz
gennaio	77	108.5	9.6	3.8	6.4	36.7	90.1	128.8	161.8	222.0	4.1	622
febbraio	74	96.3	8.4	3.4	5.1	45.8	62.6	95.9	155.8	200.5	4.7	895
marzo	72	76.7	8.7	2.8	16.2	45.4	59.0	88.0	106.8	207.2	5.4	1314
aprile	74	78.5	8.3	2.7	15.6	33.0	44.7	70.9	133.5	221.8	6.8	1790
maggio	73	55.7	6.0	1.6	2.7	14.4	37.2	61.4	71.0	182.0	8.6	2286
giugno	70	40.5	4.6	1.0	3.5	10.6	23.0	39.3	61.3	125.5	9.4	2495
luglio	65	19.3	2.5	0.6	0.0	2.2	6.5	15.8	42.4	52.8	10.9	2612
agosto	65	46.0	3.6	1.4	2.6	10.8	29.4	40.8	70.4	142.0	9.8	2253
settembre	70	84.8	5.2	2.5	0.0	12.2	58.3	105.2	120.0	305.5	8.0	1710
ottobre	76	110.2	7.5	3.6	0.2	39.6	71.6	129.3	175.7	282.8	6.4	1173
novembre	79	131.8	9.7	4.5	9.8	59.1	84.7	134.9	193.1	446.6	4.3	688
dicembre	79	117.0	10.0	4.0	29.4	71.4	97.2	104.5	144.2	326.8	3.6	515

Nella prima, ogni riga è costituita, nell'ordine, da:

- mm = mese
- Tx1d = media della temperatura massima della prima decade (°C)
- Tx2d = media della temperatura massima della seconda decade (°C)
- Tx3d = media della temperatura massima della terza decade (°C)

- Tx-m = media della temperatura massima dell'intero mese (°C)
- Tn1d = media della temperatura minima della prima decade (°C)
- Tn2d = media della temperatura minima della seconda decade (°C)
- Tn3d = media della temperatura minima della terza decade (°C)
- Tn-m = media della temperatura minima dell'intero mese (°C)
- Tx>S = n. medio di giorni/ mese con temperatura massima $\geq S$ °C (conteggio)
- Tn<I = n. medio di giorni/mese con temperatura minima $\leq I$ °C (conteggio)
- OT>S = n. medio di ore/giorno con temperatura $\geq S$ °C (in ore)
- OT<I = n. medio di ore/giorno con temperatura $\leq I$ °C (in ore)

Di norma il valore di S e' pari a 25°C quello di I e' pari a 0°C

Nella seconda tabella ogni riga è costituita, nell'ordine, da:

- mm = mese
- Ur% = media dell'umidità relativa (percentuale)
- Rtot = media della quantità di precipitazione cumulata mensile (mm)
- R>R1 = n. medio di giorni/mese con precipitazione ≥ 1 mm (conteggio)
- R>R2 = n. medio di giorni/mese con precipitazione ≥ 10 mm (conteggio)
- Rmin = minimo della precipitazione cumulata mensile (mm)
- Q1 = primo quintile della precipitazione cumulata mensile (mm)
- Q2 = secondo quintile della precipitazione cumulata mensile (mm)
- Q3 = terzo quintile della precipitazione cumulata mensile (mm)
- Q4 = quarto quintile della precipitazione cumulata mensile (mm)
- Rmax = massimo della precipitazione cumulata mensile (mm)
- Sol = media della durata giornaliera del soleggiamento (ore)
- Rdz = media della radiazione globale (in decimi di MJ/mq)

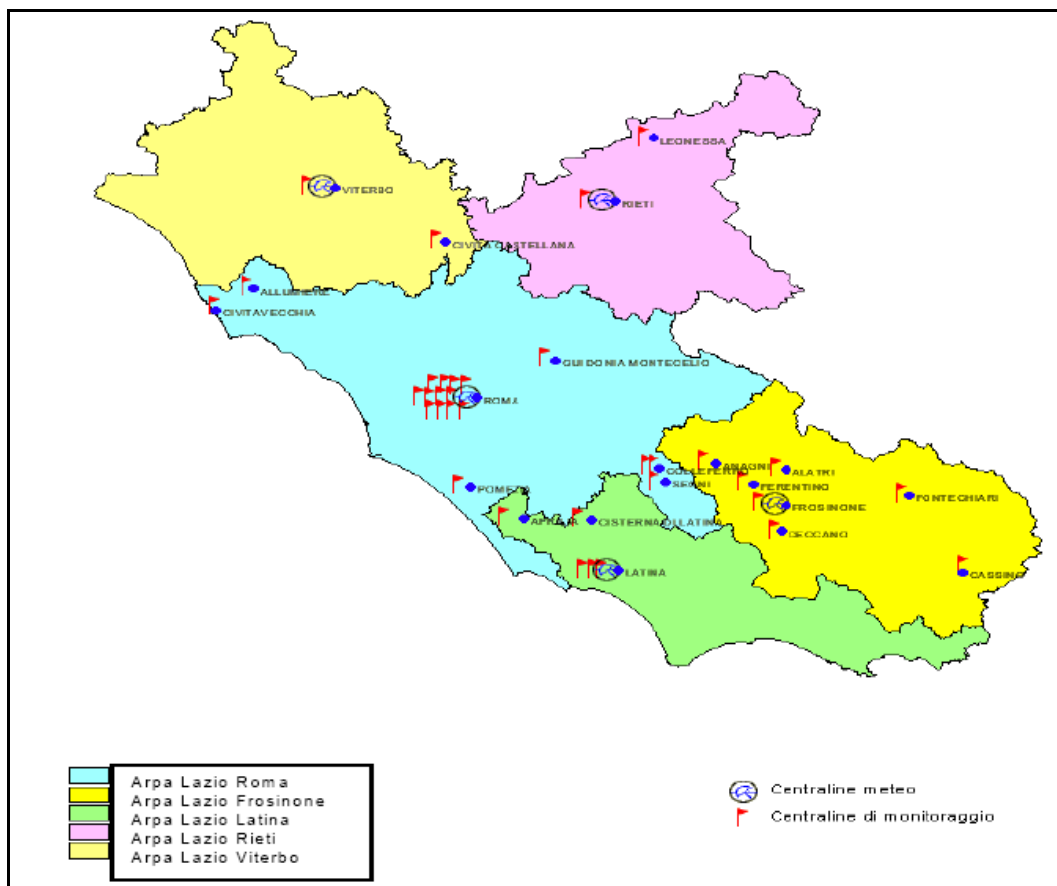
I dati di soleggiamento e della radiazione sono relativi alle stazioni della rete piranometrica.

Si precisa che i valori Q1, Q2, Q3 e Q4 indicano i valori di precipitazione cumulata mensile che non viene superata, rispettivamente, nel 20%, 40%, 60% e 80% dei casi.

2.2.2 Qualità dell'aria

La Rete di rilevamento dell'inquinamento atmosferico della Regione Lazio è costituita da 40 stazioni di monitoraggio, dislocate su tutto il territorio regionale, collegate a 5 Centri provinciali di gestione e validazione dati (presso le sedi periferiche delle A.R.P.A. Lazio) a loro volta collegati al Centro regionale di coordinamento, raccolta, elaborazione e diffusione dati.

Nella figura seguente vengono indicati, per ciascuna Provincia, i Comuni ove sono situate la stazioni di monitoraggio nelle quali vengono misurate con continuità le concentrazioni medie orarie in aria di ossidi di azoto, biossido di zolfo, e polveri sospese.



2.2.2.1 L'inquinamento atmosferico

Per Inquinamento atmosferico s'intende (D.P.R. 24 maggio 1988 n. 203) "ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria, da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo, da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente, alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i beni materiali pubblici e privati".

I fenomeni che modificano la normale composizione dell'aria, causando inquinamento, possono essere distinti in:

naturali provocati da fumi, polveri, gas di diversa origine, ceneri vulcaniche

artificiali provocati da inquinamento diretto quale immissioni derivanti da sostanze generate da processi industriali, o da attività di trasformazione quali fumi, gas, polveri, idrocarburi, vapori, materiali radioattivi e da inquinamento indiretto, come pulviscolo sollevato meccanicamente dal terreno o cave.

Gli inquinanti, secondo la loro provenienza, possono essere distinti in:

inquinanti primari (benzene, CO, NO, SO₂, parte del particolato sottile, una frazione degli IPA) se sono emessi direttamente da una sorgente;

inquinanti secondari (O₃, PAN, parte del particolato sottile) se si formano nell'atmosfera da reazioni che coinvolgono precursori emessi dalle diverse fonti emissive.

Le unità di misura delle concentrazioni di inquinanti atmosferici sono generalmente espresse in:

- ppm (parti per milione) o ppb (parti per miliardo), considerando per essi il rapporto in volumi tra la frazione inquinante e il resto di gas contenuto nell'aria. I volumi di inquinante e aria sono determinati alla temperatura e pressione standard di 25°C e 760 torr (pressione atmosferica al livello del mare)
- µg/m³ (microgrammi al metro cubo), considerando il rapporto tra la massa di inquinante (espresso in milionesimi grammo) e il volume d'aria che lo contiene (espresso in m³). In zone fortemente inquinate, sono usati i milligrammi (10⁻³ grammi) al metro cubo.

Nella tavola riportata alle pagine seguenti sono indicati i limiti che la normativa vigente impone sulla presenza dei principali inquinanti in atmosfera.

PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Inquinante	Valore limite della qualità dell'aria (standard di qualità)	Valore guida	Livello di attenzione	Livello di allarme	Obiettivo di qualità
	DPCM 28/3/83 DPR 203/88	DPR 203/88	DM 15/4/94	DM 15/4/94	DM 25/11/94
ANIDRIDE SOLFOROSA SO₂	80 µg/m³ : mediana delle concentrazioni medie giornaliere in 1 anno (dal 1 aprile al 31 marzo) 250 µg/m³ : 98° percentile delle concentrazioni medie giornaliere in 1 anno (dal 1 aprile al 31 marzo) 130 µg/m³ : mediana delle concentrazioni medie giornaliere in inverno (dal 1 ottobre al 31 dicembre)	40-60 µg/m³ : media aritmetica delle concentrazioni medie giornaliere in 1 anno (dal 1 aprile al 31 marzo) 100-150 µg/m³ : media delle 24 ore (dalle 00 alle 24)	125 µg/m³ : media delle 24 ore	250 µg/m³ : media delle 24 ore	
BIOSSIDO DI AZOTO NO₂	200 µg/m³ : 98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora durante l'anno (dal 1 gennaio al 31 dicembre)	50 µg/m³ : 50° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora durante l'anno (dal 1 gennaio al 31 dicembre) 135 µg/m³ : 98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora durante l'anno (dal 1 gennaio al 31 dicembre)	200 µg/m³ : media oraria	400 µg/m³ : media oraria	
OZONO O₃	200 µg/m³ : concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di 1 volta al mese		180 µg/m³ : media oraria	360 µg/m³ : media oraria	
MONOSSIDO DI CARBONIO CO	10 µg/m³ : concentrazione media di 8 ore 40 µg/m³ : concentrazione media di 1 ora		15 µg/m³ : media oraria	30 µg/m³ : media oraria	
PIOMBO Pb	2 µg/m³ : media aritmetica delle concentrazioni medie di 64 ore rilevate in 1 anno				
FLUORO FI	20 µg/m³ : concentrazione media di 24 ore 10 µg/m³ : media delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate in 1 mese				

PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Inquinante	Valore limite della qualità dell'aria (standard di qualità)	Valore guida	Livello di attenzione	Livello di allarme	Obiettivo di qualità
POLVERI SOSPESSE	150 µg/m³ : media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate in 1 anno 300 µg/m³ : 95° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate in 1 anno	40-60 µg/m³ fumo nero equivalenti : media aritmetica delle concentrazioni medie giornaliere in 1 anno (dal 1 aprile al 31 marzo) 100-150 µg/m³ fumo nero equivalenti : media delle 24 ore (dalle 00 alle 24)	150 µg/m³ : media delle 24 ore	300 µg/m³ : media delle 24 ore	40 µg/m³ (PM10) : media mobile dei valori medi giornalieri
IDROCARBURI TOTALI (ESCLUSI IL METANO) ESPRESSI COME C	200 µg/m³ : concentrazione media di 3 ore (solo in zone e nel periodo dell'anno nei quali si verificano superamenti significativi dello standard dell'ozono)				
BENZENE					10 µg/m³ : media mobile dei valori medi giornalieri
IPA (BENZO(A)PIRENE)					1 µg/m³ : media mobile dei valori medi giornalieri

2.2.2.2 Inquinamento atmosferico dell'area in esame

Come illustrato nella mappa dei siti di rilevamento regionale dell'inquinamento atmosferico, riportata precedentemente, l'area in esame ricade in una zona non coperta da centraline di monitoraggio.

Anche il Comune di Bracciano non è provvisto di nessuna centralina per il rilevamento delle emissioni in atmosfera.

Al fine di acquisire informazioni sulla qualità dell'aria della zona in esame, vengono riportati i dati relativi a quattro stazioni della Rete regionale che, per la loro dislocazione, possono fornire una rappresentazione sufficientemente approssimata dello stato dall'aria: la stazioni del Comune di Allumiere, del Comune di Civita Castellana, del Comune di Viterbo e una stazione del Comune di Roma, quella di Castel di Guido.

I dati riguardanti le prime tre stazioni si riferiscono ai dati del Servizio Informativo Regionale Ambientale della Regione Lazio (S.I.R.A.) relativi agli anni 2000- 2001-2002- ed i primi mesi del 2003.

Per la stazione di Castel di Guido si riportano, invece, le elaborazioni dell'A.P.A.T. contenute nell'annuario dei dati ambientali del 2003, relative al comparto atmosfera.

Dati S.I.R.A di qualità dell'aria

Di seguito vengono riportate le concentrazioni medie orarie di alcuni indicatori della qualità dell'aria, riferite a tre stazioni di monitoraggio (Allumiere, Civita Castellana, Viterbo).

Gli indicatori sono:

Ossidi di Azoto (NO, NO₂, NO_x) - Le principali sorgenti di ossidi d'azoto sono gli impianti di riscaldamento civile e industriale, il traffico autoveicolare, le centrali per la produzione di energia e un ampio spettro di processi industriali. Gli ossidi di azoto contribuiscono ai fenomeni di eutrofizzazione, smog fotochimico (sono precursori per la formazione di inquinanti secondari come ozono troposferico e particolato fine secondario) e piogge acide.

Biossido di Zolfo (SO₂) - Le principali sorgenti di biossido di zolfo sono gli impianti di produzione di energia, gli impianti termici di riscaldamento, alcuni processi industriali e, in minor misura, il traffico veicolare, con particolare riferimento ai motori diesel. Il biossido

di zolfo contribuisce alla formazione delle deposizioni acide, secche e umide e alla formazione di PM secondario.

Polveri sospese - Le principali sorgenti di particolato di diametro inferiore a 10 µm (PM10) si possono dividere in due categorie: sorgenti naturali e antropiche. Le prime sono riconducibili sostanzialmente all'erosione da parte degli agenti meteorologici, al trasporto di polvere sahariana, alle eruzioni vulcaniche e al trasporto di aerosol marino; le seconde, invece, si articolano in un ventaglio piuttosto ampio di sorgenti emmissive, tra cui assume particolare rilievo il traffico autoveicolare. Una frazione consistente è inoltre di origine secondaria, cioè deriva da processi di trasformazione chimica e di condensazione di componenti aeriformi.

Invaso discarica: lotto "transitorio" per R.S.U.

PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

		Concentrazione media oraria di NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Concentrazione media oraria di NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Concentrazione media oraria di NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		Comune			Comune			Comune		
Anno	Mese	Allumiere	Civita Castellana	Viterbo	Allumiere	Civita Castellana	Viterbo	Allumiere	Civita Castellana	Viterbo
2000	1		66	54		53	48		82	70
	2		52	32	12	61	50		75	52
	3		41	22	9	59	46		65	38
	4		34	17		53	39		56	34
	5		30	12		50	36		51	29
	6		24	10		51	33		46	24
	7		20	8		47	30		41	23
	8		17	10		41	37		35	27
	9		25	13		45	37		44	31
	10		50	28		43	37		64	43
	11	4	59	34	10	45	35	8	72	46
	12	4	90	52	10	48	39	8	99	63
2001	1	4	70	27	9	51	34	8	84	40
	2	2	50	37	10	52	37	7	69	52
	3	4	39	21	6	48	35	6	58	35
	4	2	26	17	6	45	35	5	46	36
	5	2	25	9	8	44	30	6	43	22
	6	4	18	7	9	43	28	8	38	20
	7	2	21	7	8	45	25	6	41	19
	8	2	20	11	9	38	25	6	36	23

Invaso discarica: lotto "transitorio" per R.S.U.

PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

		Concentrazione media oraria di NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Concentrazione media oraria di NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Concentrazione media oraria di NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		Comune			Comune			Comune		
Anno	Mese	Allumiere	Civita Castellana	Viterbo	Allumiere	Civita Castellana	Viterbo	Allumiere	Civita Castellana	Viterbo
2002	9	2	31	14	6	44	31	5	49	28
	10	3	46	19	9	44	33	8	61	33
	11	3	30	13	10	34	23	8	43	23
	12	2	51	23	10	43	28	7	64	33
	1	2	71	36	11	50	39	8	84	50
	2	2	51	30	9	49	37	6	68	44
	3	2	29	14	8	49	33	6	49	29
	4	6	28	17	9	49	32	9	49	30
	5	3	23	31	7	48	31	6	44	40
	6	3	19	28	7	49	29	6	42	38
	7	2	15	28	6	42	25	5	34	36
	8	3	21	7	6	35	21	6	36	17
2003	9	3	26	30	8	41	20	7	43	33
	10	3	41	20	8	44	28	7	57	32
	11	2	52	18	8	41	27	6	64	29
	12	2	56	22	11	38	26	8	66	32
	1	2	47	20	10	42	25	7	61	30
	2	2	31	13	12	47	25	8	51	24
	3	2	28	12	10	50	30	7	49	26
	4	1	23	7	11	48	24	7	45	18

Invaso discarica: lotto "transitorio" per R.S.U.

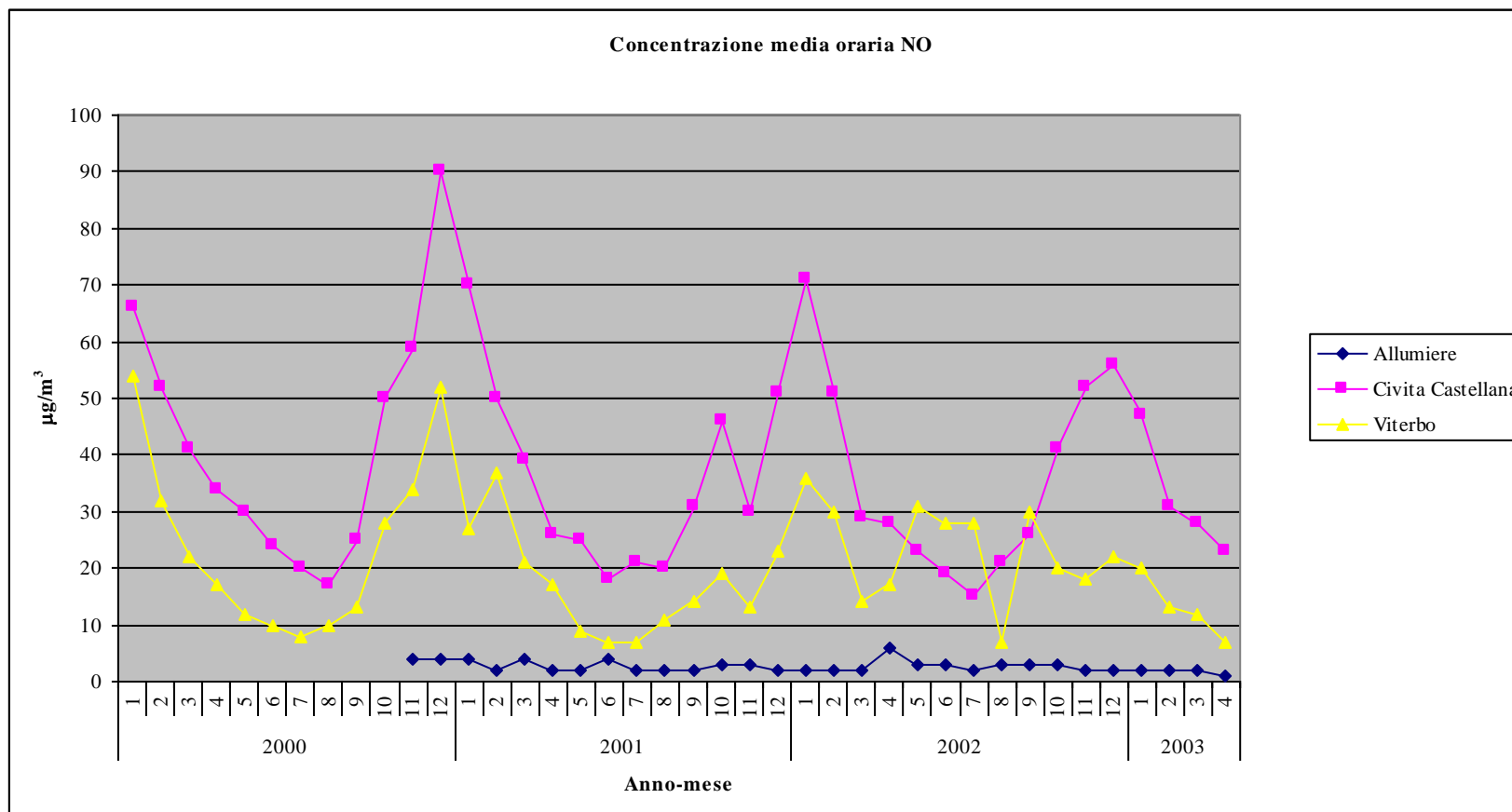
PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

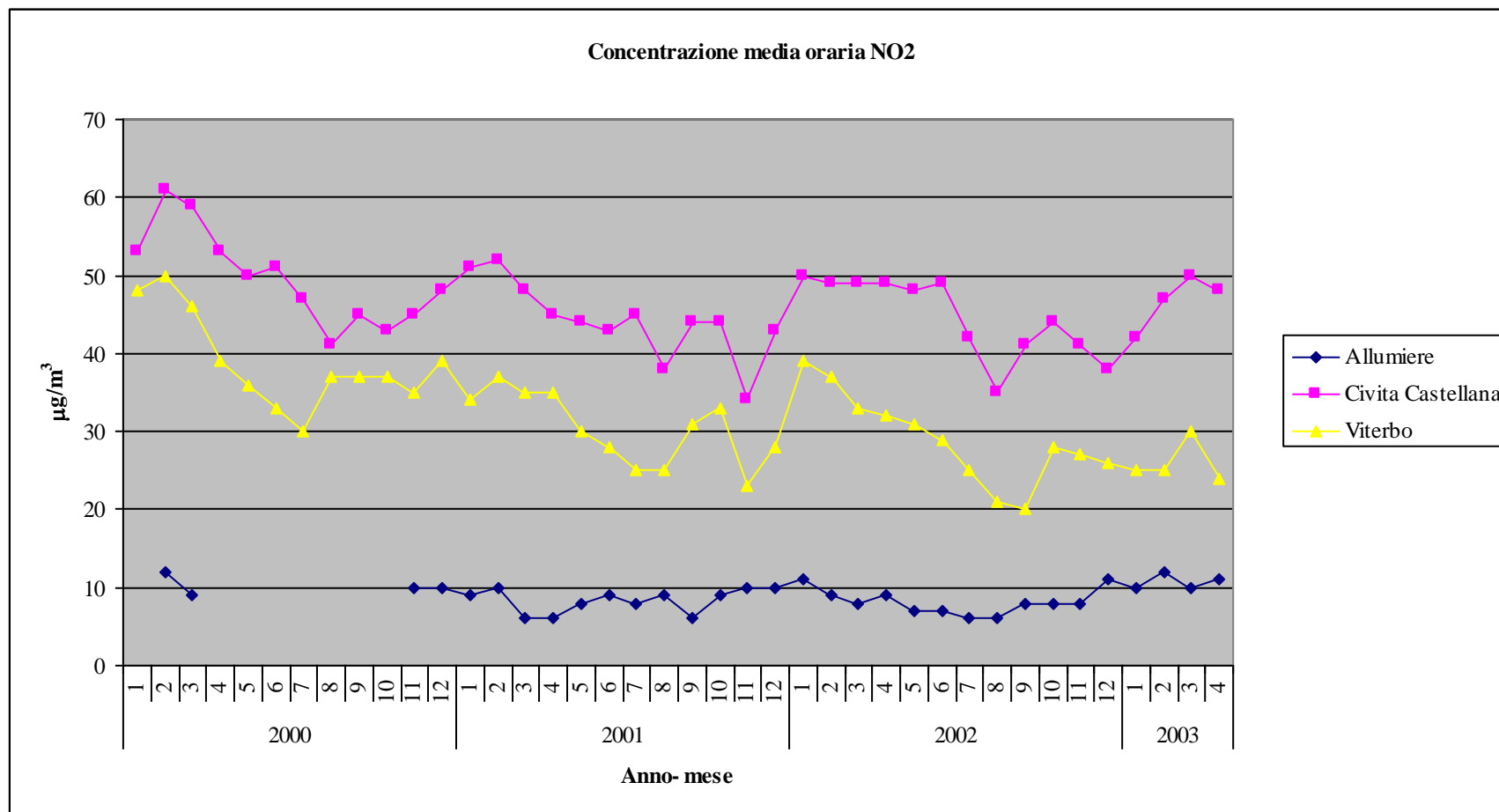
		Concentrazione media oraria di SO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Concentrazione media oraria di Polveri sospese ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		Comune			Comune		
Anno	Mese	Allumiere	Civita Castellana	Viterbo	Allumiere	Civita Castellana	Viterbo
2000	1		0	13		77	"
	2	4	0	0		86	"
	3	2	0	4		89	"
	4		1	2		98	"
	5		1	2		110	"
	6		1	3		112	"
	7		1	3		99	"
	8		1	3		113	"
	9		1	3		108	"
	10		1	2		98	"
	11	2	1	2		91	"
	12	1	2	4		91	"
2001	1	2	1	3	38	115	"
	2	2	1	4	40		"
	3	1	0	1	40	100	"
	4	1	0	1	36		"
	5	1	0	0	51		"
	6	1	1	0	38	110	"
	7	3	0	0	46	111	"
	8	3	0	2	24	114	"

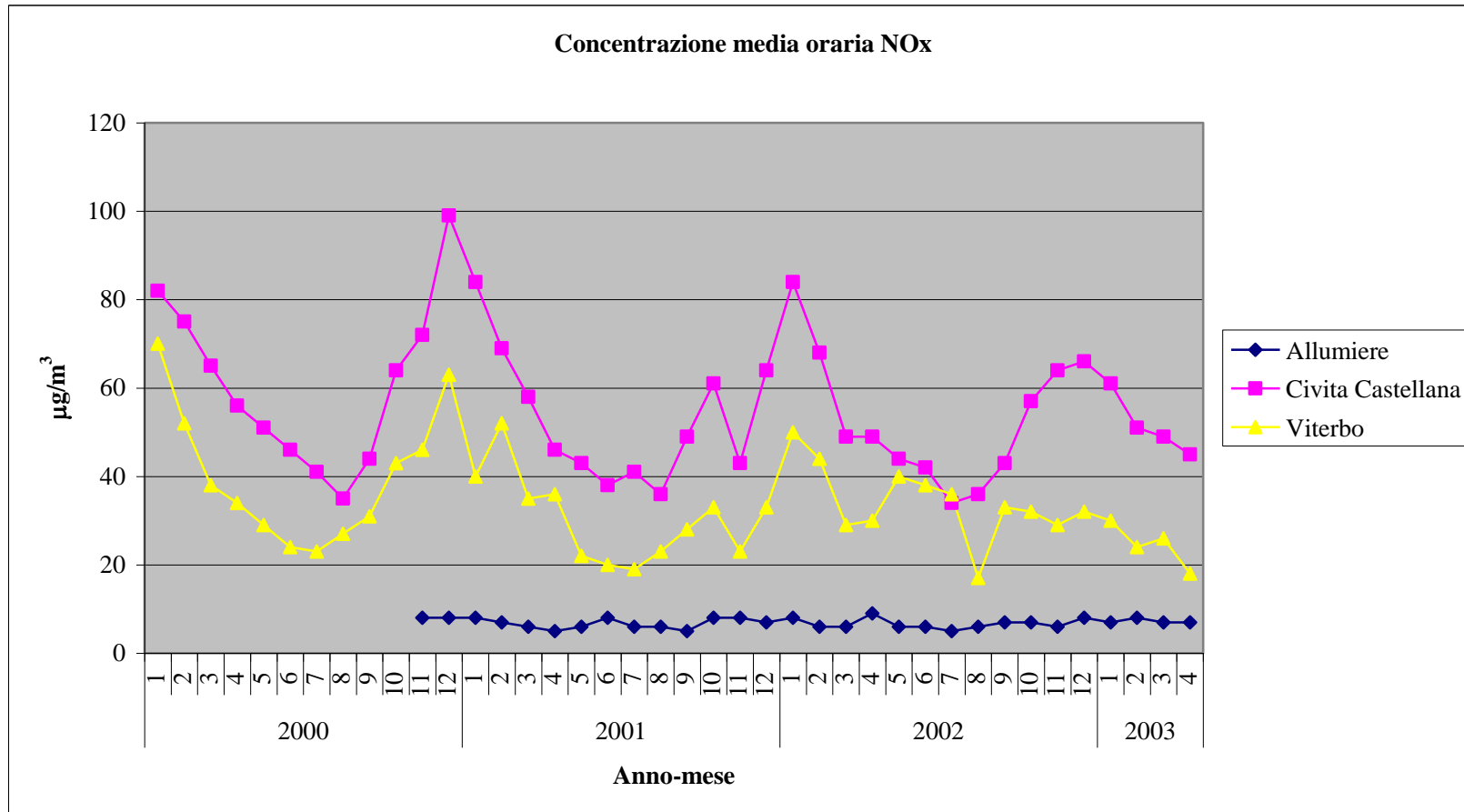
Invaso discarica: lotto "transitorio" per R.S.U.

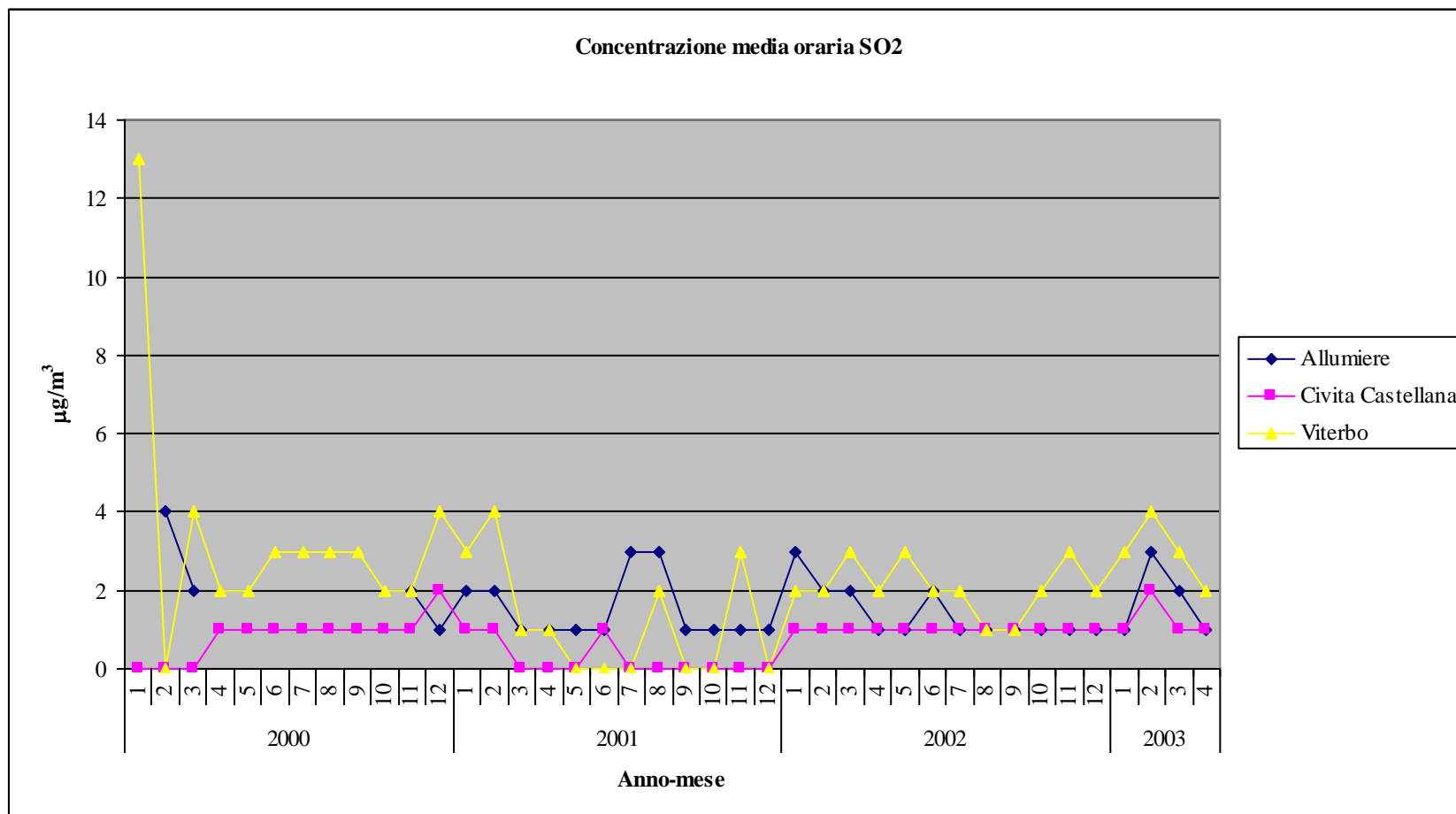
PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

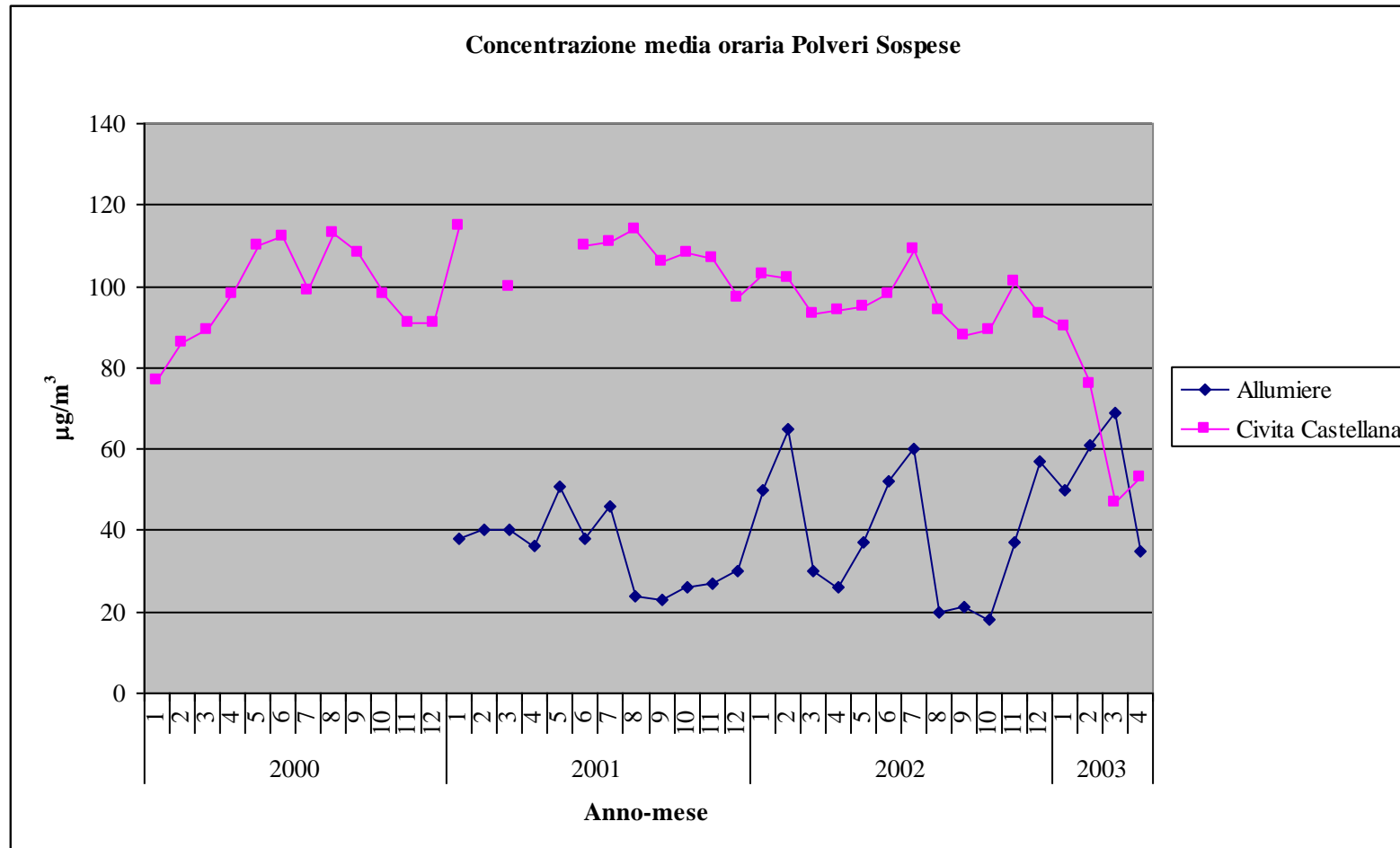
		Concentrazione media oraria di SO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Concentrazione media oraria di Polveri sospese ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		Comune			Comune		
Anno	Mese	Allumiere	Civita Castellana	Viterbo	Allumiere	Civita Castellana	Viterbo
	9	1	0	0	23	106	"
	10	1	0	0	26	108	"
	11	1	0	3	27	107	"
	12	1	0	0	30	97	"
2002	1	3	1	2	50	103	"
	2	2	1	2	65	102	"
	3	2	1	3	30	93	"
	4	1	1	2	26	94	"
	5	1	1	3	37	95	"
	6	2	1	2	52	98	"
	7	1	1	2	60	109	"
	8	1	1	1	20	94	"
	9	1	1	1	21	88	"
	10	1	1	2	18	89	"
	11	1	1	3	37	101	"
	12	1	1	2	57	93	"
2003	1	1	1	3	50	90	"
	2	3	2	4	61	76	"
	3	2	1	3	69	47	"
	4	1	1	2	35	53	"











Dati A.P.A.T. di qualità dell'aria

Di seguito vengono riportati i dati di alcuni indicatori della qualità dell'aria relativi alla stazione di Castel di Guido (Comune di Roma) che per la sua posizione (zona rurale a Ovest di Roma), potrebbe approssimare in maniera sufficientemente rappresentativa l'area in esame, con vocazione prettamente agricola.

In questo caso gli indicatori riportati sono:

Ozono (O3) - L'ozono troposferico è un inquinante secondario, cioè non viene emesso direttamente da una o più sorgenti, ma si produce per effetto della radiazione solare in presenza di inquinanti primari quali gli ossidi d'azoto (NOX) e i composti organici volatili (COV). Il complesso dei fenomeni che porta a elevate concentrazioni di ozono viene denominato *smog fotochimico*. L'inquinamento fotochimico è un fenomeno anche transfrontaliero: è possibile infatti che, in particolari condizioni meteorologiche e di emissione, si formino inquinanti fotochimici che vengono trasportati a distanze di centinaia o migliaia di chilometri.

Ossidi di Azoto (NO2 e NOx)

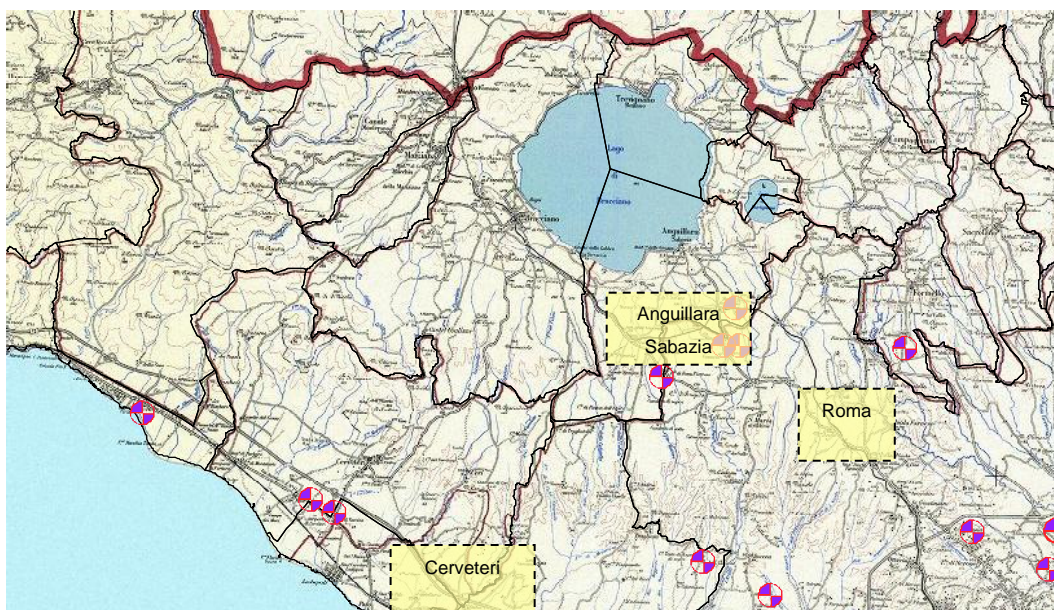
I dati si riferiscono all'anno 2002.

Stazione di Castel di Guido	
O3	
Numero di giorni di superamento dalla soglia di attenzione per la protezione della salute (valore orario di 180 µg/m3). DM 16/05/96	0
Numero di giorni di superamento del livello per la protezione della salute (110 µg/m3 come media su 8 ore). DM 16/05/96	69
Numero di giorni di superamento del livello per la protezione della vegetazione (65 µg/m3 come media su 24 ore). DM 16/05/96	181
NO2	
98° percentile delle concentrazioni medie orarie rilevate in un anno in µg/m3 (valore limite 200 µg/m3). DPR 203/88	73
Media annua delle concentrazioni medie orarie in µg/m3	21
Numero di ore di superamento del valore limite di 200 µg/m3	0
NOx	
Media annua delle concentrazioni medie orarie in µg/m3	26

2.2.2.3 Conclusioni

Da un'attenta osservazione dell'intera base di dati a disposizione si può concludere quanto segue:

- Tra tutti i comuni presi in considerazione, quello a più elevata concentrazione industriale, e quindi a maggior rischio di inquinamento atmosferico, è il comune di Civita Castellana, come si evince dai dati precedentemente illustrati.
- I valori di concentrazione dei principali inquinanti considerati per la stazione di Civita Castellana sono comunque al di sotto delle soglie fissate dalla normativa vigente, mostrando così, risultati piuttosto soddisfacenti per la qualità dell'aria della zona, nonostante la forte concentrazione industriale presente rispetto agli altri Comuni esaminati.
- Il Comune di Bracciano, e ancor più il sito d'impianto, non sono interessati dalle emissioni rilevate nel Comune di Civita Castellana in quanto si trovano ad una distanza considerevole rispetto ai maggiori grandi impianti industriali con rilevanti emissioni in atmosfera che insistono nelle zone limitrofe, così come viene dimostrato dalla seguente figura.



COMUNE	ATTIVITÀ
Anguillara Sabazia	Conglomerato bituminoso
Anguillara Sabazia	Produzione bibite
Cerveteri	Industria alimentare
Cerveteri	Produzione calcestruzzo
Roma	Conglomerato bituminoso
Roma	Conglomerato cementizio

- Le velocità del vento osservate nella stazione di riferimento (Stazione di Vigna di Valle) presentano una forte variabilità, indice di instabilità atmosferica marcata. Questa è a sua volta rappresentativa di una discreta turbolenza dell'atmosfera dell'area, che, proprio perché interessata da fenomeni circolatori rilevanti, non è facilmente soggetta a fenomeni di ristagno di sostanze inquinanti

Si può quindi concludere che la **qualità dell'aria della zona indagata è fondamentalmente buona**. Laddove, poi, si dovessero presentare fenomeni di emissioni inquinanti particolari e potenzialmente dannosi, la circolazione dei venti dell'area, dovuta ad una marcata instabilità atmosferica, eviterebbe senz'altro fenomeni di ristagno, favorendo così la dispersione delle suddette sostanze in atmosfera.

2.3 Il clima

Nel presente paragrafo, in mancanza di dati specifici per l'area d'impianto, si è effettuata una valutazione complessiva che tenesse conto:

1. Dei dati climatologici già acquisiti
2. Della localizzazione geografica dell'area e dei suoi caratteri orografici e morfologici

Sulle condizioni climatiche della regione Lazio, molto più varie da zona a zona di quanto comunemente si pensi, influisce, oltre naturalmente alla posizione geografica (il Lazio è al centro della penisola), l'altitudine e l'esposizione al mare. L'influsso mitigatore del Tirreno si riduce rapidamente per l'innalzarsi, in prossimità della costa, delle catene montuose disposte parallelamente al litorale, fatto di cui risentono in particolar modo le depressioni e i fondovalle.

Nella fascia costiera il clima è tipicamente mediterraneo, perlopiù senza eccessi né estivi né invernali. Ad Anzio la media invernale si aggira sui 9°C, quella estiva sui 23°C; a Roma si accresce la media estiva, intorno ai 25°C (ma eccezionalmente si sono toccate massime estive di 40°C e minime invernali di -8°C).

Le colline e le conche intermontane presentano soprattutto inverni più rigidi (si sono registrati addirittura minime di -17°C a Rieti, posta ad appena 405 m di quota), sino a passare al clima decisamente montano delle località dell'Appennino. Nella stazione sciistica del Terminillo (1614 m) la media invernale è di -3°C, quella estiva di 13°C.

Un fattore determinante per la piovosità è, allo stesso modo, l'esposizione al mare dei rilievi, che catturano i venti umidi di provenienza tirrenica. Le piogge sono meno abbondanti sulla pianura costiera (sui 600-700 mm annui) e nelle conche intermontane, e sono massime sui versanti elevati direttamente esposti al mare. Si superano in genere i 1000 mm annui nelle colline e nell'Antiappennino, e si registrano i 1500 mm sull'Appennino. I periodi più piovosi sono l'autunno e la primavera, con un marcato minimo estivo.

2.3.1 Considerazioni generali sul clima della Tuscia Romana

Un inquadramento climatico caratteristico ed omogeneo della Tuscia Romana non esiste, piuttosto si evidenziano diversi tipi climatici ognuno dei quali definito da livelli di umidità e temperatura differenti. I fattori che hanno determinato questa situazione sono vari: la ricchezza delle forme morfologiche, la distribuzione delle aree pianeggianti e dei rilievi, la posizione relativamente vicina della fascia costiera, la variazione altitudinale.

Spesso però, a questi elementi localmente se ne sono aggiunti altri, che hanno portato nel tempo allo sviluppo di una fitta trama di nicchie e stazioni microclimatiche differenziate, rendendo così più complesso ed articolato il profilo climatico dell'intero Alto Lazio.

Contesti in cui si è sviluppata una diversificazione climatica così spinta sono ad esempio le aree collinari intorno a Tolfa e Allumiere. Qui infatti la diversa esposizione dei versanti ha giocato un ruolo fondamentale favorendo in una zona relativamente ristretta come l'acrocoro tolfetano lo sviluppo sia di ambienti mediterranei con aridità estiva prolungata, sia di ambienti a clima più oceanico con precipitazioni più intense (*effetto colchico*).

Microclimi particolari si sono sviluppati poi anche in corrispondenza delle numerose forre tufacee localizzate in tutto il territorio dell'Alto Lazio. Si tratta in questo caso di particolari ambienti nei quali il sole penetra raramente e l'acqua che scorre sul fondo, mantiene una

condizione di costante umidità quasi come in una sorta di serra naturale. L'insieme di questi fattori hanno prodotto quindi nicchie climatiche particolari dove trovano ospitalità piante altamente specializzate.

Infine nella creazione dei microclimi locali della Tuscia Romana non va dimenticato il ruolo fondamentale svolto dal bacino lacustre di Bracciano nel settore sud-orientale. La sua presenza ha infatti determinato sui versanti dei Monti Sabatini rivolti verso di esso, l'affermarsi di nicchie climatiche particolari, caratterizzate da escursioni termiche giorno/notte deboli e da temperature minime dei mesi invernali decisamente più alte rispetto alle aree limitrofe.

La presenza in tutta la Tuscia Romana di questa fitta trama di stazioni microclimatiche dove più temperate, dove più mediterranee, evidenzia sicuramente anche il carattere di "transizionalità" di questo ampio territorio a cavallo fra le province di Roma e di Viterbo.

2.3.2 Il Fitoclima

La correlazione tra le tipologie vegetazionali ed il clima è stata ampiamente dimostrata e gli studi fitoclimatici risultano fondamentali per gli studi fitosociologici e fitogeografici della vegetazione di un territorio.

Tralasciando gli aspetti legati strettamente alla vegetazione, che verranno approfonditi più avanti, in questa sezione vengono discussi i risultati di uno studio sul fitoclima del Lazio (Blasi, 1994) che grazie alla raccolta e all'elaborazione di numerosi dati grezzi di temperature e precipitazioni, descrive in modo rigoroso la grande variabilità climatica che caratterizza il Lazio.

Il lavoro citato dimostra, infatti, la presenza su questo territorio di ben quattro regioni fitoclimatiche differenti, che possono essere così elencate:

Regione mediterranea — Comprende la zona litoranea del Lazio ed è caratterizzata da condizioni climatiche caldo- aride; si va dagli aspetti più xerici della macchia mediterranea delle Isole Ponziane caratterizzate da precipitazioni annue di 649 mm. con aridità estiva di 5 mesi e temperatura media delle minime del mese più freddo di 8,3° , ai querceti misti di caducifoglie dell' Agro Pontino , con precipitazioni annue di 1133 mm. , aridità estiva di 4 mesi e temperatura media delle minime del mese più freddo di circa 4°.

Regione mediterranea di transizione — La fascia di territorio della Maremma laziale interna, della regione tolfetana e sabatina, della Campagna Romana, dei Colli Albani e dei versanti sud-occidentali dell'Antiappennino meridionale, fino alla piana di Pontecorvo e

Cassino è caratterizzata da un clima con precipitazioni annuali comprese tra 810 e 1519 mm., una l'aridità estiva ridotta a due o tre mesi ed una temperatura media delle minime del mese più freddo intorno ai 2,3° -4 °

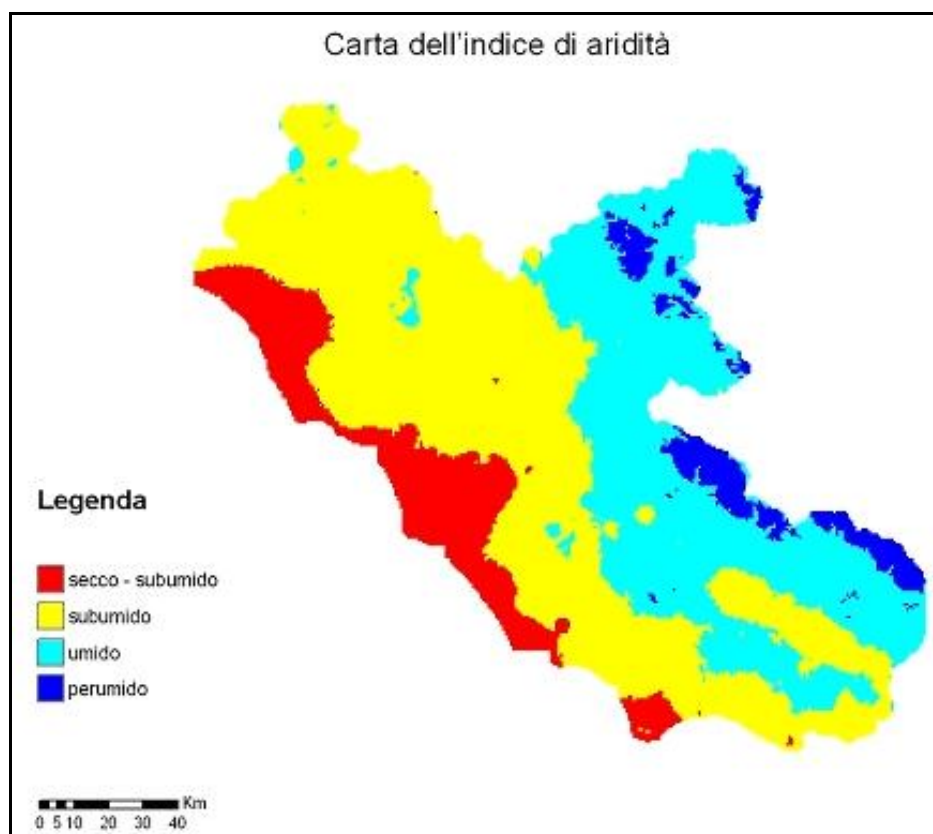
Regione temperata di transizione — I querceti a roverella e cerro con elementi della flora mediterranea occupano la valle del F.Tevere tra Orte e Monterotondo e la valle del F.Sacco tra Zagarolo ed Aquino. Le precipitazioni vanno dai 954 ai 1233 mm. e l'aridità estiva è di uno o due mesi; la temperatura media delle minime del mese più freddo è inferiore a 0° e distingue questa regione rispetto alle precedenti.

Regione temperata — Tale fitoclima si riscontra nella parte del Lazio a maggior distanza dal mare e sui rilievi montuosi, comprendendo la regione vulsina e vicana, l'Appennino reatino, l'Antiappennino meridionale (Lepini, Ausoni, Aurunci), le vette dei Colli alban, i M.Simbruini ed i M. Ernici. Le precipitazioni sono in genere abbondanti, fino a 1614 mm., l'aridità estiva è assente o poco accentuata, mentre la temperatura media delle minime del mese più freddo è in genere inferiore a 0°.

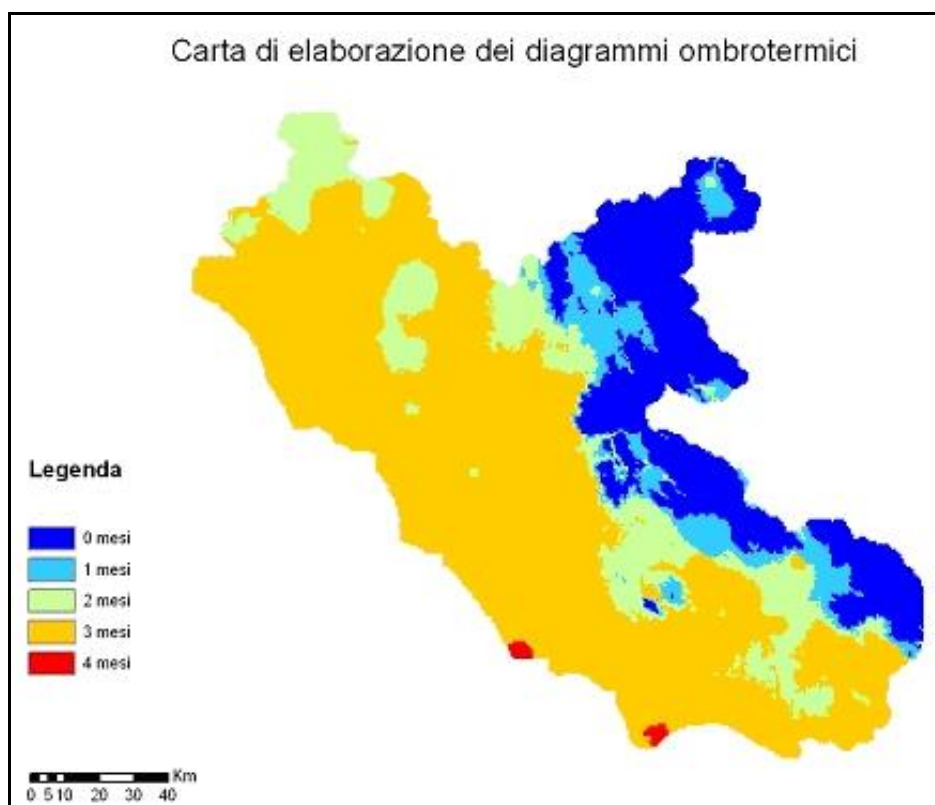
Nell'ambito della redazione del Piano di Tutela delle acque, la Regione Lazio ha effettuato elaborazioni sui dati climatici rilevati dalle stazioni del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN) nel periodo compreso tra il 1951 e il 1999, che confermano quanto ottenuto dallo studio sul fitoclima del Lazio (Blasi, 1994).

I dati di piovosità e temperatura sono stati utilizzati per il calcolo di alcuni indici e caratteristiche climatiche quali: Indice di aridità (De Martonne); Carta ombrotermica (Bagnouls Gausson).

Per la definizione delle caratteristiche termiche della Regione sono stati raccolti ed elaborati i valori delle temperature medie mensili e medie annue, registrati in 95 stazioni termometriche, appartenenti alla rete di misurazione del SIMN e dell'Ufficio Centrale di Ecologia Agraria. Per la definizione delle caratteristiche pluviometriche della Regione sono stati raccolti ed elaborati i dati registrati in 227 stazioni pluviometriche appartenenti alla rete di misurazione del SIMN, 59 delle quali ricadono in aree limitrofe al territorio regionale.



Sulla base della classificazione dei tipi climatici secondo gli indici di aridità, sono stati calcolati in automatico i valori puntuali dell'indice di aridità su tutto il territorio regionale, utilizzati per la redazione della Carta dell'indice di aridità (De Martonne). Dall'osservazione della carta, in linea generale, si evince che gran parte del territorio costiero ricade nel tipo climatico secco sub-umido e che, spostandosi verso i rilievi appenninici interni orientali, si incontra il tipo climatico perumido.



L'elaborazione dei diagrammi ombrotermici di Bagnouls Gausson, per ogni stazione di registrazione, ha permesso di redigere una mappa che rappresenta per il territorio regionale i mesi in cui si ha un bilancio d'acqua negativo, secondo Bagnouls Gausson. Dall'esame delle carte si è potuto osservare che, nei rilievi appenninici e nelle valli intramontane interne si ha aridità assente o, in pochi casi, limitata ad 1-2 mesi l'anno. Nella porzione settentrionale della provincia di Viterbo e dei rilievi vulcanici Cimini e Vicani si hanno due mesi di aridità. Le valli del Tevere tra Orte e Monterotondo e del Sacco, le piane di Cassino e di Pontecorvo, i rilievi collinari della maremma laziale e della Campagna Romana, i rilievi vulcanici Tolfetani, Sabatini e dei Colli Albani, sono caratterizzati da 2-3 mesi di aridità. Lungo il settore costiero si hanno 3-4 mesi di aridità con scarse precipitazioni estive.

2.3.2.1 Il Comune di Bracciano

In base ai dati esposti in questo paragrafo e facendo riferimento a quelli inerenti le caratteristiche meteorologiche rilevate nella stazione di Vigna di Valle, si giunge a tale conclusione: il Comune di Bracciano è inquadrabile nella Regione Mediterranea di Transizione, ove il clima è di tipo mesomediterraneo medio o termocollinare.

Le precipitazioni sono piuttosto abbondanti e comprese tra gli 822 e i 1110 mm l'anno; l'aridità estiva non è molto pronunciata: il Comune di Bracciano ricade all'interno del territorio regionale caratterizzato dal tipo climatico sub-umido con al massimo due mesi di aridità.

2.4 Unità ecosistemiche

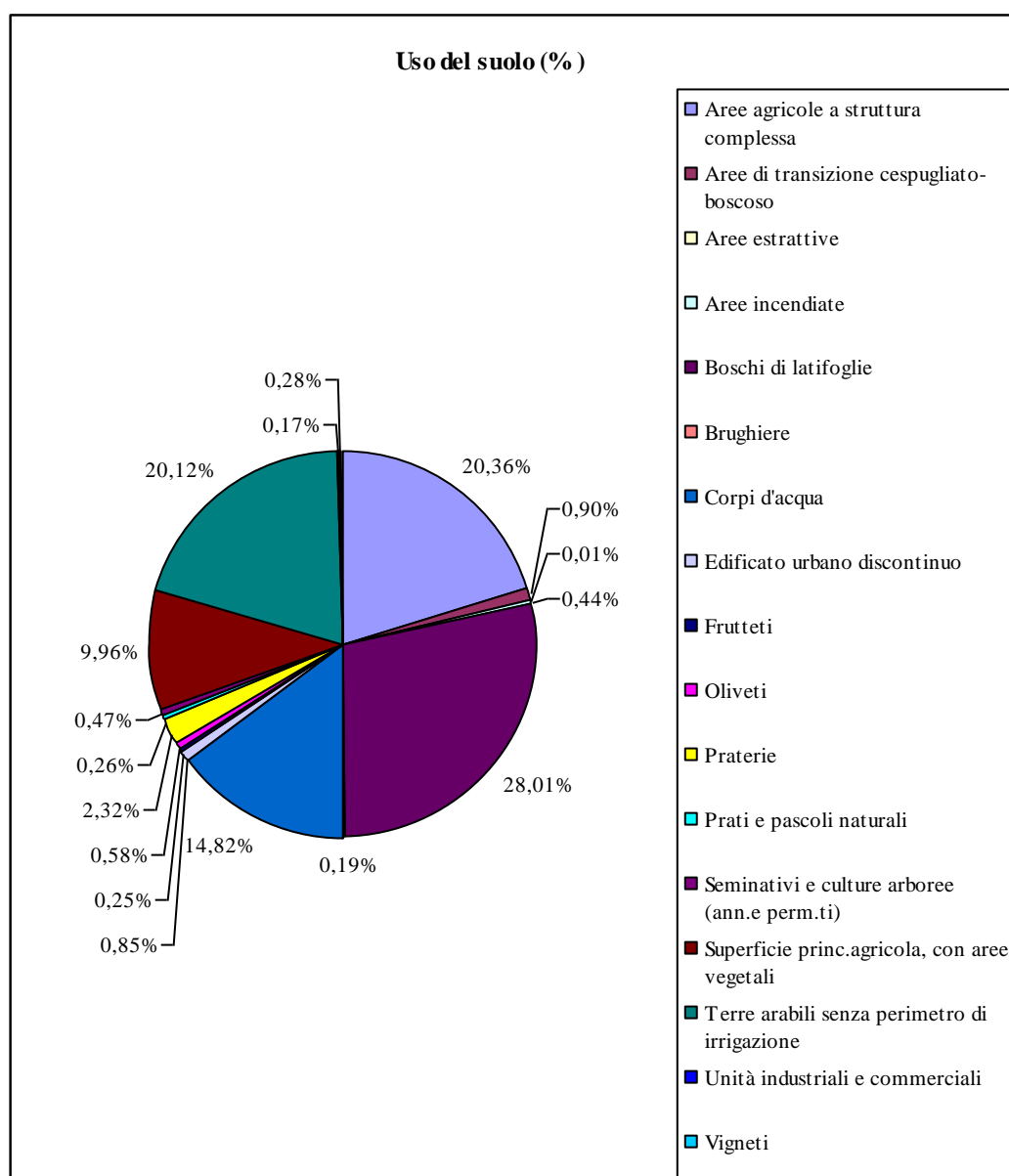
Per "ecosistema" si intende: "una unità che include tutti gli organismi in una data area (comunità) interagenti con l'agente fisico in modo che un flusso di energia porti ad una ben definita struttura trofica, a una diversità biotica, e ad una ciclizzazione della materia (scambi di materia tra viventi e non viventi) all'interno del sistema. (Odum, 1973)".

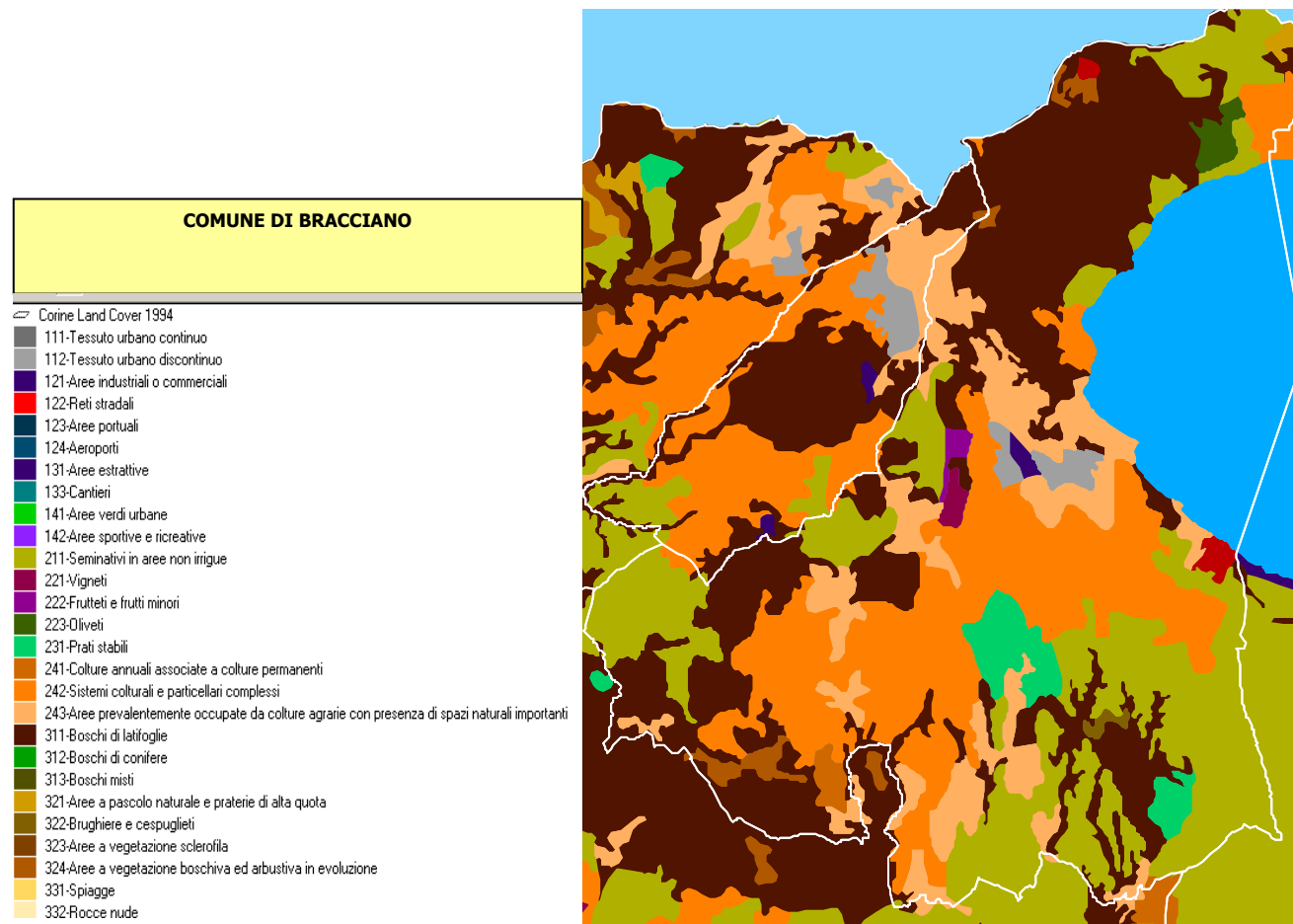
Gli ecosistemi che si riscontrano nell'area esaminata sono sempre, anche se con intensità alquanto diverse, condizionati dalla presenza dell'uomo e dalle sue attività e quindi risultano strettamente connessi all'uso del suolo nel territorio in esame.

A questo riguardo si è ritenuto opportuno riportare, per quanto riguarda la porzione di territorio coincidente con il Comune di Bracciano, le percentuali dell'uso del suolo tramite l'elaborazione dei dati forniti dal Corine Land Cover (SIRA-Regione Lazio), che risultano così ripartite:

Uso del suolo	Area (ettari)	Percentuale
Aree agricole a struttura complessa	2.974,24	20,36
Aree di transizione cespugliato-boscoso	130,99	0,90
Aree estrattive	1,84	0,01
Aree incendiate	64,78	0,44
Boschi di latifoglie	4.092,70	28,01
Brughiere	27,74	0,19
Corpi d'acqua	2.164,90	14,82
Edificato urbano discontinuo	123,80	0,85
Frutteti	37,25	0,25
Oliveti	85,24	0,58
Praterie	338,21	2,32
Prati e pascoli naturali	37,51	0,26
Seminativi e culture arboree (ann.e perm.ti)	68,05	0,47

Uso del suolo	Area (ettari)	Percentuale
Superficie princ.agricola, con aree vegetali	1.455,37	9,96
Terre arabili senza perimetro di irrigazione	2.939,85	20,12
Unità industriali e commerciali	25,52	0,17
Vigneti	41,50	0,28
Totale	14.609,48	100,00



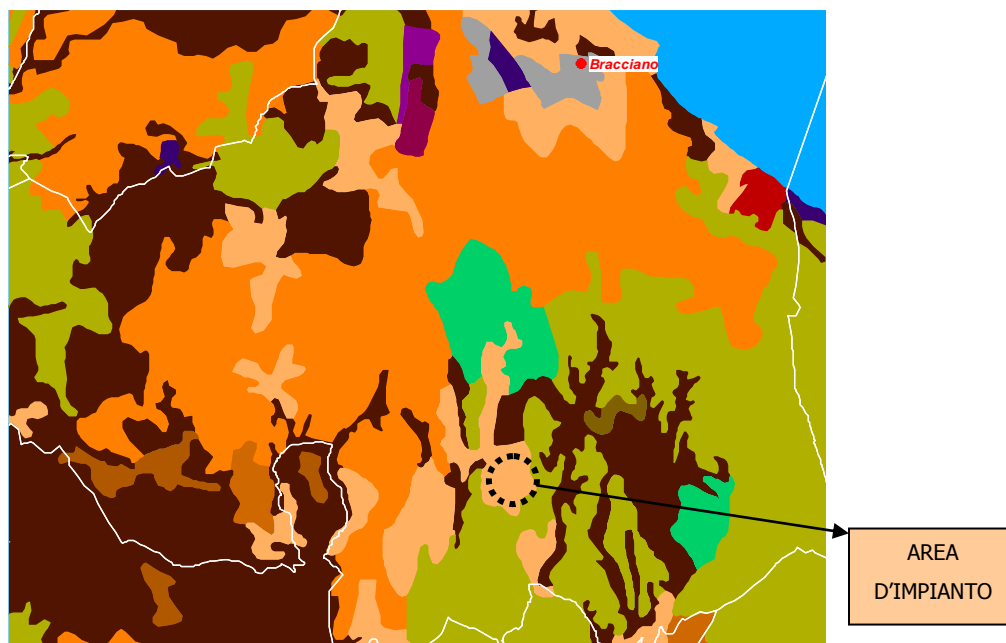


Dai dati riportati sull'uso del suolo nel Comune di Bracciano è possibile così individuare le unità ecosistemiche principali che vanno ad interessare l'area oggetto di studio (località Cupinoro, zona sud del Comune di Bracciano).

Complessivamente, dal punto di vista ecosistemico, la peculiarità delle zone è determinata dalle coltivazioni, a cui anche le specie animali sono legate, pertanto è possibile definire un ecosistema del tipo "Paesaggio agrario costruito" tipico del territorio esposto a sud del Lago di Bracciano in cui lo sfruttamento del terreno, seppur meccanizzato, non estensivo, risulta ancora sostenibile.

Tuttavia, l'area interessata dalla presenza della discarica di Cupinoro ha un valore sotto il profilo ecosistemico molto scarso, dal momento che si è in presenza di suolo già violato dalle attività connesse alla presenza della discarica stessa. Ciò impedisce attualmente lo stabilirsi di reti alimentari, anche semplificate, nelle immediate vicinanze degli impianti.

La presenza, comunque, intorno ad un raggio di circa 8 Km dalla sede dell'impianto, di boschi di latifoglie assicura scambi di materia ed energia attraverso corridoi ecologici, con le aree a minor impatto antropico presenti nell'area, come mostrato nella figura seguente (vedi leggenda riportata nella pagina precedente per l'uso del suolo nel Comune di Bracciano).



2.5 La flora e la vegetazione

2.5.1 Area di studio

L'area interessata dalla discarica si colloca nel Comune di Bracciano (RM). L'ambito di indagine considerato per eseguire tale studio ha coinciso con la superficie direttamente interessata dall'intervento e al contempo è stata considerata una superficie comprendente sia il sito della discarica che le zone immediatamente circostanti; per avere un quadro più completo della tipologia della vegetazione, l'indagine è stata allargata ad una superficie circolare di circa dieci chilometri di raggio.

2.5.2 Metodi di studio

La metodologia adottata per lo svolgimento di questo studio è stata la seguente:

1. è stata eseguita una ricerca bibliografica per individuare le caratteristiche ambientali della zona in cui è inserita l'area in esame ed in particolare per identificarne l'andamento vegetazionale potenziale.
2. sono stati effettuati sopralluoghi in situ, nel corso dei quali è stato possibile rilevare le specie principali delle formazioni spontanee ed identificare le fitoassociazioni guida.

Il sito direttamente interessato dall'opera si presenta privo di particolari elementi vegetazionali, sebbene poi nelle aree immediatamente adiacenti, si è rilevata la presenza di alcune specie vegetali e floristiche spontanee. Tra le indagini bibliografiche effettuate vi è anche un riferimento alla flora della Tuscia Romana in generale. Le indagini condotte hanno portato al conseguimento dei risultati di seguito specificati.

2.5.2.1 Indagine bibliografica

Osservando la vegetazione attuale del Lazio emerge in maniera chiara una spiccata eterogeneità cenologica. Questa è da porre in relazione, oltre che ad un bioclimate diversificato, anche ad un assetto tettonico, litostratigrafico, geomorfologico e geo-pedologico piuttosto articolato, che determina lo sviluppo di una grande quantità di ambienti. Seguendo grosso modo le caratteristiche fisiografiche della regione, è possibile considerare il Lazio come costituito da 5 sub-unità principali:

- Settentrionale

- Mediana
- Appenninica
- Sub-Appenninica
- Anti-appenninica meridionale

La Tuscia Romana corrisponde orientativamente alla sub-unità settentrionale della regione Lazio e forma in questo settore un ideale raccordo biogeografico fra due estreme propaggini costituite dalla Maremma grossetana a nord e dall'Agro romano a sud.

Questo territorio è caratterizzato da una straordinaria ricchezza di tipi di vegetazione che evidenzia il contrasto fisiografico tra valli incassate, rupi e morbide morfologie collinari.

In termini bioclimatici gli apporti meteorici che caratterizzano questo settore non sono particolarmente rilevanti ma vengono compensati dall'elevata capacità idrica dei suoli; ne deriva una spiccata mesofilia delle fitocenosi (specialmente di quelle forestali), le quali presentano lembi ancora ben conservati (Blasi, 2002; Balestri, 1988).

Molte tipologie di bosco presenti in questo territorio mostrano evidenti affinità con quelli della Toscana meridionale di cui rappresentano la naturale continuazione. Si tratta essenzialmente di boschi acidofili quali cerrete, castagneti e più raramente faggeti nei quali assume un importante ruolo di differenziazione territoriale la rovere (*Quercus petraeae*) (Anzalone, 1961c).

Tra i querceti misti dei substrati vulcanici ricordiamo ad esempio l'Aquifolio-Fagetum (mesofilo) e lo Hieracio racemosi-Quercetum petraeae, mentre sui substrati arenacei ed argilloso-arenacei si rinviene il Rubio-Quercetum cerredis (termofilo). Boschi estesi forma anche il castagno, essendo da sempre favorito dall'uomo per la sua ben nota importanza economica. Nonostante permangano ancora forti dubbi, tra i botanici, sull'indigenato del castagno in Italia, è tuttavia possibile che proprio nella Tuscia Romana (ed ancor di più in Toscana) questa specie possa rappresentare un entità effettivamente autoctona, appartenente, in proporzioni chiaramente inferiori alle attuali, ad una variante acidofila del querceto misto caducifoglio. (Blasi, 2002; Pignatti 1998). Infine in questo territorio anche il faggio trova una sua collocazione naturale formando, anche se con estensioni limitate, diversi popolamenti (Monti della Tolfa, Monte Fogliano, Monte Raschio) di grande valore ambientale per l'Alto Lazio.

Il complesso sistema di corsi d'acqua che si articola nel territorio della Tuscia Romana, ha permesso inoltre lo sviluppo di diverse comunità ripariali, oggi però estremamente impoverite dal punto di vista floristico a causa del forte impatto antropico, ma pur sempre interessanti soprattutto per la tendenza ad ospitare nel loro ambito relitti di cenosi a più vasta distribuzione

in passate condizioni microclimatiche. Attualmente nel territorio alto laziale sono riconoscibili, anche se frammentari e discontinui, i resti di almeno due tipologie di vegetazione igrofila, che nelle zone meglio conservate costruiscono le caratteristiche "formazioni a galleria" di grande valore paesaggistico.

Molto interessante è anche la vegetazione delle poche isole carbonatiche presenti quali ad esempio l'acrocoro Tolfetano, il Quarto di Barbarano Romano o le colline nei pressi di Civitella Cesi. In questi settori si possono osservare numerose praterie aride appartenenti alla classe dei *Thero-Brachypodietea* anche se con ingressioni frequenti di elementi dei *Bromion erecti* favorite dalla spiccata oceanicità di questa regione. Quasi tutte queste formazioni erbacee sono fitocenosi secondarie derivate dalla degradazione della vegetazione forestale ma non per questo hanno minore valore, anzi la loro espansione nel territorio ha generato nuove nicchie ecologiche ed ha accresciuto in modo rilevante il livello di biodiversità dell'intera regione.

L'elenco aggiornato dei principali tipi vegetazionali presenti nel territorio della Tuscia Romana è riportato nel seguente elenco. L'inquadramento delle tipologie vegetazionali individuate nella Tuscia Romana segue la classificazione europea della vegetazione ("A Classification of European Vegetation Types") proposta dal European Vegetation Survey nel 2000; la nomenclatura utilizzata per associazioni forestali è tratta da "I boschi d'Italia (Pignatti, 1996).

Per **Alleanza** si intende l'insieme di due o più associazioni affini limitrofe nello spazio; l'**Associazione Vegetale** è, invece, un raggruppamento vegetale più o meno stabile e in equilibrio con il mezzo ambiente, caratterizzato da una composizione floristica determinata, in cui certi elementi quasi esclusivi rivelano con la loro presenza un'ecologia particolare ed autonoma.

Classe	Ordine	Alleanza	Associazione	Tipo di vegetazione
<i>QUERCO-FAGETEA</i>	Fagetalia sylvaticae	Cefalanthero Fagion	Polysticho-Fagetum	Faggete
<i>QUERCO-FAGETEA</i>	Fagetalia sylvaticae	Cefalanthero Fagion	Aquifolio-Fagetum	
<i>QUERCO-FAGETEA</i>	Fagetalia sylvaticae	Carpinion	Hieracio racemosi- Quercetum petraeae	Boschi misti mesofili
<i>QUERCO-FAGETEA</i>	Fagetalia sylvaticae	Carpinion	Ilici-Quercetum petraeae	
<i>QUERCO-FAGETEA</i>	Fagetalia sylvaticae	Carpinion	Lauro-Carpinetum	
<i>QUERCO-FAGETEA</i>	Fagetalia sylvaticae	Carpinion	Carpino-Coryletum	
<i>QUERCO-FAGETEA</i>	Populetalia albae	Osmundo-Alnion	Alno-Fraxinetum oxycarpae	Boschi ripariali
<i>QUERCO-FAGETEA</i>	Populetalia albae	Osmundo-Alnion	Alno-Salicetum arrigonii	Boschi ripariali

PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Classe	Ordine	Alleanza	Associazione	Tipo di vegetazione
<i>SALICETEA PURPUREALE</i>	Salicetalia purpureae	Salicion albae		
<i>QUERCETEA PUBESCENTIS</i>	Quercetalia pubescenti-petraeae			Boschi di Castagno
<i>QUERCETEA PUBESCENTIS</i>	Quercetalia pubescenti-petraeae	Quercino frainetto	Rubio-Quercetum cerredis	Cerrete e querceti xerofili
<i>QUERCETEA PUBESCENTIS</i>	Quercetalia pubescenti-petraeae	Quercino frainetto		
<i>QUERCETEA ILICIS</i>	Quercetalia ilicis	Quercion ilicis	Orno-Quercetum ilicis	Vegetazione mediterranea
<i>QUERCETEA ILICIS</i>	Quercetalia ilicis	Quercion ilicis	Viburno-Quercetum ilicis	
<i>QUERCETEA ILICIS</i>	Quercetalia ilicis	Quercion ilicis	Citiso-Quercetum suberis	
<i>QUERCETEA PUBESCENTIS</i>	Orno-Cotinetalia			Cespuglieti
<i>RAMNO-PRUNETEA</i>	Prunetalia spinosa	Pruno-Rubion ulmifolii		
<i>ROSMARINETEA OFFICINALIS</i>	Cisto-Ericetalia	Cisto-Ericion		
<i>CYTISITEA SCOPARIO-STRIATI</i>	Cytisetalia scopario-striati	Sarothamnion scoparii		
<i>CISTO-LAVANDULETEA</i>				
<i>FESTUCO-BROMETEA</i>	Brometalia erecti	Bromion recti		
<i>KOELERIO-CORYNEPHORETEA</i>	Sedo-Scleranthetalia			
<i>THERO-BRACHYPODIETEA</i>	Helianthemetalia guttati	Helanthemion guttati	Moenchio-Tuberarietum guttatae	Prati aridi e pascoli
<i>LYGEO SPARTI-STIPETEA TENACISSIMAE</i>	Lygeo Sparti-Stipetalia tenacissimae	Thero-Brachypodion ramosi		
<i>ASPLENITEA TRICHOMANIS</i>				Vegetazione rupestre
<i>MOLINIO-ARRHENATHERETEA</i>	Holoschoenetalia	Deschamsion mediae		Prati umidi
<i>MOLINIO-ARRHENATHERETEA</i>	Potentillo-polygonietalia	Paspalo-Agrostiodion		
<i>MOLINIO-ARRHENATHERETEA</i>	Potentillo-polygonietalia	Potentillion anserinae		Prati umidi
<i>MOLINIO-ARRHENATHERETEA</i>	Trifoglio-Hordeetalia	Ranunculion velutini		
<i>BIDENTETEA TRIPARTITI</i>	Bidentalia tripartitae	Chenopodion rubri	Poligono-Xanthietum italici	Vegetazione erbacea dei corsi d'acqua

PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Classe	Ordine	Alleanza	Associazione	Tipo di vegetazione
<i>PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA</i>				
<i>POTAMETEA</i>				
<i>ARTEMISIETEA VULGARIS</i>	Onopordetalia acanthii	Onopordion acanthii	Echio-Melilotetum	
<i>LEMNETEA</i>				Vegetazione lacustre
<i>CHATETEA FRAGILIS</i>				
<i>POTAMETEA</i>				
Aggruppamenti ad <i>Agrostis canina</i> ssp. <i>montelucci</i>				Vegetazione acidofila
<i>ARTEMISIETEA VULGARIS</i>	Onopordetalia acanthii	Bruno-Oryzopsis milliaceae		Vegetazione ruderale e di margine
<i>ARTEMISIETEA VULGARIS</i>	Carthametalia lanati	Silybion mariani	Silybetum mariani	
<i>GALIO-URTICETEA</i>				
<i>POLYGONO ARENASTI-POETEA ANNUAE</i>	Poligono arenasti-Poetalia annuae			
<i>STELLARIETEA MEDIAE</i>	Atriplici-Chenopodietalia albi			
<i>STELLARIETEA MEDIAE</i>	Brometalia rubentictectori	Hordeion leporini	Centaureetum calcitrapae	
<i>STELLARIETEA MEDIAE</i>		Hordeion leporini	Vulpio-Dasypyretum villosi	
<i>STELLARIETEA MEDIAE</i>	Eragrostietalia			
<i>STELLARIETEA MEDIAE</i>	Sisymbrietalia			

Elementi floristici di rilievo

La Tuscia Romana presenta una insolita concentrazione di specie rappresentative di comunità vegetali che hanno altrove nell'Europa mediterranea o nel vicino Oriente una diffusione maggiore (Montelucci, 1977; Scoppola, 1992).

Elementi chiaramente mediterranei vivono in questo territorio a stretto contatto con specie atlantiche, eurasiatiche e addirittura boreali; a seguito delle oscillazioni climatiche verificatesi nelle ultime centinaia di migliaia di anni, si possono incontrare "faggete sotto quota", estese boscaglie mediterranee, sugherete, aggruppamenti ad alloro (*Laurus nobilis*) e acanto (*Acanthus mollis*) con affinità nordafricana, felci oceaniche, steppe semidesertiche. A ciò vanno

aggiunti i paradossali consorzi a faggio ed alloro del rilievo tolfetano, che sembrano addirittura ricordare formazioni indo-malesi (Spada, 2002).

In questo complesso sistema di ambienti trovano rifugio numerose specie vegetali rare o particolarmente notevoli ma anche svariate entità considerate "ufficiali" (Guarrera, 1994) e in taluni casi tutt'ora in uso nelle tradizioni popolari.

Sono infatti piante officinali la maggior parte delle pteridofite presenti nella Tuscia Romana tra cui: *Adiantum capillus-veneris*, *Asplenium onopteris*, *Polypodium vulgare*, *Driopteris filixmas*; inoltre sono considerate fra le più importanti specie arboree officinali *Salix alba*, *Populus nigra*, *Corylus avellana*, *Castanea sativa*, *Ilex aquifolium*.

Specie protette e rare della Tuscia Romana

Nel territorio della Tuscia Romana sono attualmente presenti oltre cento specie vegetali considerate rare o meritevoli di protezione. La maggior parte di esse sono "entità chiave" cioè specie con esigenze ecologiche elevate, adattate quindi a vivere in ambienti particolari quali luoghi umidi, forre e faggete. Di solito queste specie richiedono per vivere habitat di buona qualità e ciò le rende non solo depositarie di un importante patrimonio genetico frutto di lunghissimi processi evolutivi ma anche dei fini bioindicatori ambientali in quanto sensibili anche a deboli variazioni o a piccoli disturbi negli equilibri ecologici.

Dall'analisi dei dati raccolti in un lavoro dell'ENEA nell'ambito del progetto "Life 02" emerge inoltre che più del 61 % (67 unità) di queste specie rare risultano come entità di rilievo anche a livello regionale e addirittura nazionale (Anzalone, 1984; Pignatti, 1982; Conti, 1997) e per questo motivo sono inserite in diverse liste di protezione. Il restante 39% (42 unità) è considerato invece meritevole di tutela solamente a livello locale.

Nella tabella seguente, sono riportate le principali specie protette dell'area con i relativi riferimenti bibliografici.

PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

ELENCO DELLE SPECIE	Repertorio CNR 1979 (4)	Specie di rilievo nel Lazio (1)	Specie al margine del proprio areale (2)	Regolamento 2080/92 (3)
<i>Abies alba</i> Miller	X		X	X
<i>Betula pendula</i> Roth	X	X	X	X
<i>Quercus fra inetto</i> Ten.		X		
<i>Quercus.petraea</i> Mattuschka		X		X
<i>Fagus Fagus sylvatica</i> L.	X	X		X
<i>Tamarix Tamarix africana</i> Poir.	X		X	X

LEGENDA

X = presenza

(1) = AA.VV. (2003) Rete natura 2000 nel Lazio

(2) = AA.VV. (1996)

(3) = Recepimento per la Regione Lazio del Regolamento 2080/92 "*Specie forestali autoctone,*

indigene secondo normativa regionale"

(4) *Repertorio Specie rare* Filipello S. et al., 1979 (CNR)

Fonte: ENEA

2.5.2.2 Indagine di campo

Come già accennato precedentemente, le indagini di campo riguardanti le comunità vegetali presenti nella zona di studio sono state svolte soprattutto a scala locale al fine di studiare nel massimo dettaglio le interazioni tra l'opera e la sfera biologica ed il suo re-inserimento ambientale.

Per fornire indici o giudizi sul grado di sensibilità dell'ambiente nei confronti di un generico intervento è stata definita una scala di naturalità delle aree nell'ipotesi che quelle a maggior grado di naturalità siano più sensibili all'impatto dell'intervento rispetto a quelle fortemente antropizzate.

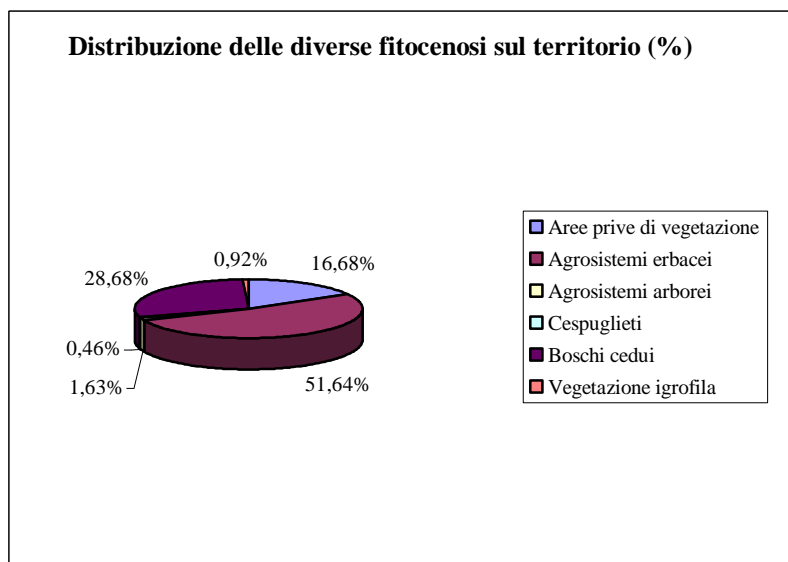
Le fitocenosi individuate sul territorio del Comune di Bracciano, in base ai dati relativi al Corine Land Cover, sono state raggruppate, come può vedersi nella tabella seguente, in sei livelli di naturalità intesi come misura della distanza della configurazione vegetazionale attuale dalla potenziale situazione di equilibrio (climax).

N.	Livello	Area (ettari)	Percentuale
1	Aree prive di vegetazione	2.380,83	16,68
2	Agrosistemi erbacei	7.369,46	51,64
3	Agrosistemi arborei	232,04	1,63
4	Cespuglieti	65,25	0,46
5	Boschi cedui	4.092,70	28,68
6	Vegetazione igrofila	130,99	0,92
	Totale	14.271,27	100,00

La scala riflette in ordine crescente il grado di naturalità delle fitocenosi e in ordine decrescente il grado di pressione antropica.

I livelli 1, 2, e 3 includono aree ad elevatissima artificialità, come le aree urbanizzate, le cave e le superfici coltivate; il livello 4 comprende quelle cenosi che per struttura e composizione flogistica mantengono un basso grado di naturalità in quanto, nonostante le aree considerate siano ancora soggette ad azione antropica, le cenosi presenti si avvicinano alla relativa vegetazione potenziale.

Le aree relative ai sei livelli di naturalità individuati nel Comune di Bracciano, vengono riportate in percentuale nel seguente grafico.



Caratteristiche vegetazionali dell'area di studio

A grandi linee, nell'ambito territoriale della zona di studio, la vegetazione climax presente è ascrivibile a quella fascia sub-mediterranea, semipianeggiante collinare.

Bisogna comunque precisare che, nell'ambito locale dell'area di studio, le zone con vegetazione climax o comunque ad elevato grado di naturalità, superstiti di un'intensa azione antropica, sono del tutto assenti e poco rappresentate anche al di fuori della stessa.

L'elevata pressione antropica esercitata sia con l'agricoltura ma soprattutto con le cave confinanti con l'area in esame ha alterato nel tempo gli equilibri naturali incidendo fortemente sia sulle caratteristiche vegetazionali che su quelle faunistiche.

L'area di studio ricade proprio all'interno di un'ampia zona agricola con presenza di cave di pozzolana e quindi presenta, solo in forma sporadica, la sua originaria costituzione vegetazionale: l'affermazione della moderna agricoltura ha lasciato pochissimo spazio alle specie vegetazionale autoctone.

In conclusione, **la zona in oggetto, essendo già inclusa in un'area sede di impianto di discarica, non è caratterizzata da alcuna presenza vegetazionale di rilievo.**

Infine **nella zona citata, non risulta compreso alcun biotopo censito tra le aree di interesse vegetazionale meritevole di conservazione in Italia né specie vegetazionali protette da specifica normativa.**

Rispetto ai livelli di naturalità individuati nel paragrafo precedente, il sito d'impianto risulta collocato in aree adibite ad agrosistemi erbacei ed arborei e che presentano quindi livelli di naturalità bassi, pari a 2-3.

Spostandoci appena al di fuori del sito d'impianto, i livelli di naturalità assumono valori più elevati (livello 5), incontrando nell'area in esame zone con presenza di boschi di latifoglie -aree boscate vincolate.

2.6 La fauna

Come fase preliminare dell'indagine si è ritenuto opportuno procedere con una ricerca bibliografica per individuare le presenze faunistiche relative al più ampio territorio intorno all'area di discarica di Cupinoro.

Infine è stato compiuto un sopralluogo nell'area stessa per l'identificazione dei principali ambienti in relazione alla loro potenzialità faunistica.

In tal modo si è potuta elaborare una visione d'insieme della situazione attuale sufficiente a definire i probabili effetti connessi con la realizzazione del ripristino ambientale ipotizzato.

2.6.1 Caratterizzazione faunistica del territorio

La fauna ornitica nella Tuscia Romana

I dati derivanti dalla ricerca bibliografica non sono, purtroppo, omogenei per ciò che riguarda le informazioni sulla distribuzione delle specie e dei relativi territori: alcune zone e specie sono particolarmente conosciute mentre non poche sono le specie ed i siti non interessati da studi approfonditi. Conseguentemente le valutazioni che si traggono possono risultare anche fuorvianti e comunque poco indicative ai fini di una corretta valutazione delle risorse naturali presenti nel comprensorio. L'acquisizione di dati presi sul campo, finalizzati all'integrazione e/o verifica dei dati bibliografici, consentirebbe una descrizione quali-quantitativa delle comunità ornitiche ed una migliore valutazione dei possibili impatti sull'avifauna causati dalle attività antropiche che gravano sul territorio.

Ai fini di una lettura semplificata, il territorio della Tuscia Romana può essere suddiviso in zone caratteristiche ognuna delle quali presenta comunità ornitiche differenziate:

Tipologie ambientali semplificate	Tipologie Corine equivalenti
Acque superficiali (fiumi e laghi)	Acque interne ed ambienti di acqua dolce
Zona collinare prospiciente la fascia costiera (fino a 450 mslm)	Praterie, pascoli e cespuglietti Boschi e boscaglie sempreverdi
Fascia con rilievi oltre i 450 mslm	Boschi di latifoglie decidue
Zone ad agricoltura estensiva	Coltivi ed aree costruite
Forre e dirupi	Boschi di latifoglie decidue
Centri abitati	Coltivi ed aree costruite

Dati riguardanti la nidificazione sono riportati in una relazione ENEA, cui si rimanda per approfondimenti, nell'ambito del progetto "Life 02", desunti a loro volta in massima parte dall'Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio (Boano et al. 1985). Nella lista sono elencati in maniera non distinta le tre categorie che solitamente vengono riportate negli atlanti: nidificazione certa, probabile e possibile. La ragione di questo accorpamento va ricercata nel fatto che ai fini del progetto i vari biotopi vanno caratterizzati anche in virtù delle loro potenzialità in termini di capacità "portante" della biodiversità e quindi anche solo la probabilità che una specie sia presente costituisce un elemento prioritario per la salvaguardia del territorio stesso.

2.6.2 Indagine di campo

L'area oggetto di studio, sebbene faccia parte della più ampia zona conosciuta come Tuscia Romana, ricca di specie di notevole interesse, non ha mostrato all'atto pratico la presenza che di poche specie faunistiche.

Si deve considerare infatti che, la sua localizzazione in un sito già da anni adibito a discarica, l'uso attuale del suolo per colture agricole e pascolo, la presenza di una ex-cava di pozzolana nelle immediate vicinanze, hanno privato l'area dei suoi connotati originari.

Premesso ciò, non bisogna dimenticare che appena al di fuori del sito d'impianto si possono trovare, oltre a zone adibite prettamente ad uso agricolo, aree che conservano un buon grado di naturalità occupate, in maniera discontinua tra un pascolo e l'altro, da piccoli boschi di latifoglie e più in generale da aree boscate vincolate. Questa porzione di territorio è riconducibile alla zona collinare prospiciente la fascia costiera, che si eleva dalla pianura costiera senza superare i 450 m.s.l.m.

Le specie ornitiche presenti in questa fascia si distribuiscono secondo le caratteristiche ambientali.

Nidificano nei prati il Saltimpalo, l'Allodola, la Calandra, la Calandrella, il Calandro, etc.; inoltre solo in questa fascia collinare prospiciente il mare, è accertata la presenza del Cuculo dal ciuffo.

Per quanto riguarda la fauna non ornitica si possono rinvenire diverse specie di rettili, come la vipera, il cervone, il biacco, la natrice dal collare, l'orbettino, la lucertola campestre e la muraiola; solamente nelle zone distanti dai fenomeni di insistente stress antropico (come per esempio Colle dell'Aino, distante diversi Km dal sito d'impianto) è stata documentata la presenza del ramarro.

Nei fossi limitrofi l'area d'impianto, laddove si vengono a formare pozze caratterizzate da acque ferme, si crea un habitat favorevole alla presenza di anfibi come la rana verde. In altre zone dove l'umidità non scarseggia, è presente il rospo.

2.7 Il paesaggio e le risorse storico artistiche

A livello di scala locale, il paesaggio è stato profondamente alterato dall'attività dell'impianto di discarica per RSU e RSAU. Inoltre, l'area d'impianto è limitrofa a varie cave di pozzolana in fase estrattiva.

L'intera area, di proprietà del Comune di Bracciano e dell'Università Agraria di Bracciano, presenta un'estensione complessiva (area a discarica e aree adibite ed accessorie alla stessa) di circa 11 ettari e ricade nella parte meridionale del Comune di Bracciano in località Cupinoro, a circa 6 Km dal centro abitato di Bracciano

L'area di discarica, risulta poco visibile dal territorio circostante esterno al comprensorio, se non da alcuni punti ben precisi o rilevati rispetto all'area di discarica stessa; con l'aumentare della distanza dal sito, poi, diminuisce la capacità risolutiva dell'occhio umano.

Dal punto di vista urbanistico l'area è di tipo agricolo; si è rilevata, altresì, la presenza di una fitta vegetazione spontanea per buona parte del perimetro circostante l'area di discarica intervallata da zone verdi adibite a pascolo.

All'area si accede dalla strada provinciale "Settevene Palo"; all'interno, una strada di accesso parzialmente asfaltata conduce all'impianto.

Allontanandoci dall'area di discarica ed esaminando le caratteristiche del paesaggio ad una scala maggiore si nota che, il territorio circostante è, invece, pressoché pianeggiante, o leggermente collinare a distanze maggiori.

A parte qualche capannone agricolo, non si scorge la presenza di insediamenti abitativi, se non a distanze piuttosto rilevanti, né, d'altro canto, di particolari elementi di interesse storico o paesaggistico.

2.8 Valutazione finale delle caratteristiche globali dell'ambiente

L'ambiente descritto nelle pagine precedenti, esaminato sia ad un livello territoriale che intermedio, appare parzialmente alterato dalla presenza di attività prettamente agricole, che comunque si inseriscono in maniera piuttosto armonica nel contesto territoriale.

Per quanto riguarda le attività produttive, queste sono presenti solo a discrete distanze dal sito di impianto, comprese in un raggio che va dagli 8 Km in su.

A livello strettamente locale, invece, e cioè nel raggio di 1 km, il sito ha conservato le sue caratteristiche originarie di area sostanzialmente agricola e naturale, a parte la presenza di un'area estrattiva che confina con la zona del sito d'impianto.

Si può concludere e riassumere, quindi, dicendo che, sebbene l'area d'interesse, conservi in alcuni tratti sufficienti caratteristiche di naturalità, è possibile fare le seguenti considerazioni in merito alla sensibilità globale effettiva dell'ambiente circostante:

- non sono rilevabili presenze floro-faunistiche di rilievo
- non sono presenti reperti archeologici di rilievo
- nei dintorni (nel raggio cioè di 5-10 km) sono insediate diverse attività industriali e/o artigianali e sono pressoché assenti edifici residenziali.
- il sito presenta caratteristiche essenzialmente "agricole", dove l'attività principale è costituita dal pascolo.

Quanto sopra detto sarà considerato nell'ipotesi di re-inserimento ambientale del sito in oggetto.

Infatti, nella realizzazione del ripristino ambientale della discarica si adotteranno modalità esecutive e tecnologie che fanno sì che la discarica stessa, ormai recuperata, si inserisca perfettamente nell'ambiente che la circonda, senza alterarne i principali caratteri originari.

Di seguito si riassumono gli effetti del ripristino ambientale della discarica sulle caratteristiche ambientali dell'intorno del sito.

2.8.1 Effetti sull'acqua

La chiusura definitiva della discarica ed il suo ripristino ambientale, comprensivo della profilatura dei versanti realizzata con lo scopo di ruscellare adeguatamente le acque meteoriche incidenti il volume fuori terra della discarica stessa, permetterà di minimizzare se non azzerare l'apporto dell'acqua meteorica nella produzione del percolato dei rifiuti abbancati. La produzione stessa tenderà, quindi, ad annullarsi in un breve arco di tempo (circa 10 anni). Tutto ciò, quindi, consentirà di ridurre ed, infine, annullare il rischio di inquinamento delle acque sotterranee. Come controllo della funzionalità del sistema di impermeabilizzazione, sia basale che sommitale, sarà realizzata una rete perimetrale di pozzi di monitoraggio della qualità dell'acqua sotterranea e sarà costantemente monitorata la quantità di percolato prodotta dalla discarica a chiusura realizzata.

2.8.2 Effetti sull'aria

Il ripristino ambientale della discarica consentirà il ricoprimento integrale dei rifiuti e, di conseguenza, l'annullamento di cattivi odori eventualmente prodotti: è, infatti, il caso di sottolineare come non sono attualmente avvertiti disagi di questo tipo sia per la corretta gestione condotta sino a questo momento che per la distanza dai centri abitati. Il completamento della rete di captazione del biogas, poi, permetterà di estrarre rapidamente il gas prodotto dai rifiuti di natura organica riducendo ulteriormente l'eventuale impatto.

2.8.3 Effetti sulla flora

Sebbene sia molto prossima ad aree naturalistiche interessanti e dall'importanza rilevante, l'area di discarica ha valore pressoché nullo dal punto di vista floristico e vegetazionale, proprio perché già interessata da anni da intense attività di gestione dei rifiuti e quindi si può ritenere che il suo recupero ambientale comporterà un sicuro miglioramento delle condizioni globali dell'area, consentendo di inserire anche biotipi protetti.

2.8.4 Effetti sulla fauna

Allo stato attuale il sito non presenta particolari attrattive per la fauna.

L'area di discarica, proprio perché interessata dall'attività di stoccaggio dei rifiuti, risulta pressoché priva di copertura vegetale e quindi offre limitate disponibilità trofiche e di siti per il rifugio e la riproduzione.

Inoltre, le principali fonti di impatto sonoro (l'attività ed il rumore delle macchine operatrici nella discarica) ha provveduto ad allontanare le specie presenti nella zona.

Va tuttavia rilevato che la zona è attualmente utilizzata per scopi agricoli e perciò già soggetta alla presenza dell'uomo e di macchine operatrici.

In relazione agli elementi esposti il Piano di ripristino ambientale dell'area dovrà avere, tra gli obiettivi, il ripopolamento della fauna autoctona.

2.8.5 Effetti sugli Ecosistemi

Gli ecosistemi costituiscono sistemi integrati di componenti ambientali; ne consegue che le interferenze determinate dalla gestione della discarica sulle singole componenti suolo, ambiente idrico, atmosfera, flora e vegetazione, fauna, possono essere considerate, in termini più generali, interferenze con gli ecosistemi di cui tali elementi sono parte.

Ciononostante, solo alcune delle situazioni d'impatto, che si sono realizzate nella gestione, vengono ad incidere in maniera sensibile sulla funzionalità ecosistemica, alterando rapporti fra biomasse e bilanci energetici, fino ad indurre, in taluni casi, sostanziali cambiamenti nel dinamismo evolutivo dei sistemi. È importante evidenziare tali situazioni rispetto a quelle il cui interesse rimane limitato alle singole componenti coinvolte.

Peraltro, considerando l'insieme delle azioni e fattori d'impatto relativamente all'impianto di discarica, si può osservare come tutte le azioni ipotizzabili, sia in fase di costruzione che di esercizio, hanno comportato già di per sé potenzialità d'impatto minime sulle componenti ecosistemiche.

Nella quasi totalità dei casi, infatti, l'interferenza attuata non ha presentato caratteristiche tali da incidere sulla funzionalità dei complessi ecosistemici o comunque non certo in condizioni ambientali distanti da quelle naturali. Così avviene per i fenomeni di inquinamento atmosferico, idrico e acustico, assenti o di entità trascurabile e comunque di interesse generalmente localizzato. Per quanto attiene l'occupazione di suolo, questa ha comportato l'alterazione degli

ecosistemi rappresentati entro tale area, essendo venuta ad agire in maniera primaria e diretta sulle biocenosi presenti ed in particolare sulla componente vegetale.

Relativamente al caso in esame, però, l'azione viene ad interessare un'area alla quale è stato riconosciuto un valore sotto il profilo ecosistemico molto scarso. Il fatto che si tratti di suolo nudo ed utilizzato dalle attività di stoccaggio di rifiuti solidi urbani, comporta che la produttività primaria al di sopra di esso sia praticamente nulla, fattore che impedisce lo stabilirsi di reti alimentari, anche semplificate. Lo scopo primario del ripristino ambientale dell'area di discarica sarà, quindi, il ripristino della catena ecosistemica del sito.

3 RIPRISTINO AMBIENTALE DELL'AREA: VINCOLI, MODALITÀ E TEMPISTICA

L'intervento proposto riguarda il progetto di recupero geomorfologico dell'impianto di stoccaggio definitivo per rifiuti non pericolosi sito in località "Cupinoro" nel Comune di Bracciano (RM).

Il sito già è da tempo luogo di impianto di discarica per rifiuti non pericolosi: il presente Piano di Ripristino Ambientale viene presentato unitamente al progetto riguardante l'ampliamento della discarica. Nondimeno, i Piani Specialistici, redatti ai sensi del D. Lgs. n. 36 / 2003, riguardano l'intero sito di discarica, ossia riguardano la sua interezza, occupandosi della gestione, post-gestione, della sorveglianza e controllo e del ripristino ambientale dell'intera area.

Il paesaggio e l'ambiente circostante il sito in esame, pertanto, sono fortemente condizionati dalla presenza della discarica: ciononostante, la qualità dell'ambiente circostante non risulta deteriorata.

Quindi, l'ampliamento della discarica esistente, con la realizzazione ed il completamento dei profili morfologici della discarica, consentirà una riqualificazione ambientale dell'intera area.

In ogni caso, per quanto riguarda l'area destinata allo stoccaggio dei rifiuti, si prevede di effettuare a chiusura della discarica un sistemazione ambientale eseguita secondo un criterio naturalistico. La superficie di ricopertura della discarica ad avvenuto completamento delle operazioni di recupero sarà realizzata in modo da costituire un'unità vegetazionale armonicamente inserita nel paesaggio e ben collegata alle fasce boschive ed agli ambienti limitrofi. Si formerà così un unico ambiente naturale eterogeneo, dove potrà vivere una buona varietà di specie, sia vegetali che animali.

Tale realizzazione diventa il punto di forza dell'opera, considerata nella sua globalità, in quanto in grado di spingere con decisione in direzione di un ripristino del sito, fortemente compromesso dall'attività antropica.

3.1 Obiettivi e vincoli della sistemazione ambientale

L'obiettivo della sistemazione ambientale è quello di riqualificare l'ambiente esistente mediante il recupero della originale conformazione dell'area per un utilizzo sostenibile che escluda la presenza di fattori di potenziale disturbo, come odori molesti, rumori, polveri ecc.

Questo deve essere raggiunto rispettando i vincoli ambientali esistenti, oltre che quello di inserimento paesaggistico della discarica o quello di inserimento di specie vegetali autoctone o

tipiche dell'area da ricostruire ed adatte alle caratteristiche fisico – chimiche del suolo. Nei paragrafi seguenti verranno indicati le procedure che saranno seguite per la realizzazione della sistema ambientale idonea all'area in oggetto.

3.1.1 Destinazione d'uso dell'area

L'area, di proprietà dell'Università Agraria di Bracciano e data in concessione alla Società proponente, ricade nella parte meridionale del territorio comunale di Bracciano (Roma) in località Cupinoro, a circa 6 Km dal centro abitato di Bracciano.

L'area d'impianto è limitrofa a varie cave di pozzolana di cui una, attualmente, in fase estrattiva.

Dal punto di vista urbanistico l'area è di tipo agricolo e, topograficamente, è individuabile al Foglio n. 143 "Castel Giuliano" tavoletta III S.E. della cartografia ufficiale I.G.M., nonché nella Carta Catastale del Comune di Bracciano ai Fogli n. 61, particelle nn. 22/p, 7/p, 171/p, 6/p, 172/p, 170/p, 169/p, 5, 23/p e al Foglio n. 62, pp. cc. n. 81/p, 82/p, 77, 87, 86/p, 83/p, 88/p, 91/p, 89, 74/p, 75, 84/p, 80, 5/p, 90, 21, 68/p, 19/p, 85/p.

L'area effettivamente occupata dalla discarica è pari a circa 9,0 Ha, di cui circa 1,0 Ha per il lotto "transitorio".

Il terreno ha, nei confronti del vigente P.R.G., **destinazione d'uso agricolo**.

Per quanto sopra riportato ed in base alle considerazioni svolte nella Relazione Tecnica (elaborato D.R.01) si ritiene che, al termine del ripristino ambientale, l'area debba assumere destinazione d'uso Ecologico – forestale, secondo la denominazione riportata nel D. L.vo n. 36/03, in quanto, sia per la localizzazione dell'area (distante da centri abitati) che per l'utilizzo delle aree limitrofe che, ancora, per l'utilizzo dell'area stessa, non si ritengono pertinenti altre destinazioni d'uso, tra quelle indicate nel D. L.vo n. 36/03, come, per esempio: ricreativo a verde pubblico, agricolo ma non per produzioni alimentari umane o zootecniche.

3.2 Chiusura della discarica

3.2.1 Sistema di copertura definitiva

Il ripristino ambientale della cava, a volumi di recupero completati, prevede la ricostituzione di una copertura vegetazionale ai fini di ottenere la destinazione finale d'uso di tipo "**ecologico-forestale**", in linea con l'ambiente circostante.

Le opere di sistemazione finale previste saranno, di fatto, eseguite una volta esaurita la volumetria complessiva di recupero dell'area.

Tali opere consistono nella sistemazione, al di sopra dell'ultimo strato di rifiuti, di una copertura costituita dalla combinazione di strati di differenti materiali, dove ciascuno dei quali assolve a precise funzioni.

Gli elementi caratteristici di un sistema di copertura possono essere così raggruppati, in ordine dal basso verso l'alto:

1. strato di livellamento e regolarizzazione del piano di chiusura;
2. sistema di drenaggio biogas;
3. sistema di impermeabilizzazione;
4. terreno di copertura e sistema di drenaggio acque meteoriche;
5. copertura vegetale.

Le funzioni da assolvere sono:

- ✓ prevenire l'infiltrazione delle acque meteoriche all'interno dell'ammasso riducendo (fino ad annullare) la produzione del percolato;
- ✓ prevenire la fuoriuscita di contaminanti a seguito di fenomeni di diffusione capillare attraverso il terreno soprastante;
- ✓ consentire il recupero dell'area e la sua reintegrazione paesaggistica (destinazione d'uso ecologica-forestale) mediante interventi precisi di sistemazione vegetazionale in linea con le direttive del D. L.vo n. 36/03;
- ✓ prevenire i fenomeni di erosione ad opera degli agenti atmosferici.

A tali funzioni vanno associati particolari requisiti del sistema di isolamento superficiale; in particolare il sistema dovrà essere costituito in modo da:

- ✓ garantire i requisiti di cui sopra in relazione alle differenti condizioni meteo-climatiche (gelo, aridità, escursioni di temperatura, piogge intense, etc.);
- ✓ garantire la sua funzionalità in relazione alla deformabilità dell'ammasso dei rifiuti ed alle condizioni di stabilità del sito.

Ovviamente, a monte della posa in opera degli strati suddetti, si procederà a regolarizzare ed, eventualmente, a modificare la conformazione superficiale dell'ammasso in modo da rispettare l'andamento piano-altimetrico stabilito nel progetto.

Ad esaurimento della capacità di invaso nel suo complesso, si provvederà pertanto alla realizzazione, così come previsto dal D.L.vo n. 36/03, della seguente serie di strati di copertura partendo dai rifiuti sul piano sommitale della discarica:

1. strato di livellamento: costituito da materiale inerte (pozzolana o terra di ricopertura) dello spessore minimo di 0,20 m con funzioni di livellamento e regolarizzazione del piano di posa per gli strati successivi.
2. sistema di drenaggio del biogas: costituito da materiale inerte arido di spessore 50 cm (pezzatura 2-5 cm non calcare); sulle sponde della discarica, al fine di evitare lo scivolamento dello strato inerte, questo verrà sostituito con materiale geocomposito artificiale (georete) con caratteristiche di drenaggio equivalenti.
3. sistema di impermeabilizzazione del piano sommitale della discarica: costituito da un materassino bentonitico (spessore 6,0 mm); in previsione delle attività di coltivazione per il recupero dei volumi che deriveranno dagli assestamenti il sistema definitivo di copertura del piano sommitale verrà sostituito, in una prima fase (conformemente a quanto previsto dal all. 2, punto 2.4.3 del D.Lgs. 36/03), da una copertura provvisoria nella quale il geocomposito bentonitico è sostituito da uno strato impermeabile in LDPE dello spessore di 0,5 mm, comunque idoneo a impedire l'infiltrazione delle acque meteoriche e quindi contenere la produzione di percolato. Le sponde in elevazione dell'invaso verranno impermeabilizzate, in maniera definitiva, con una geomembrana in HDPE (spess. 1,5 mm) con una superficie strutturata ruvida idonea per incapsulare i versanti e dare più stabilità alle ricoperture con terra agricola.
4. strato di drenaggio acque meteoriche finalizzato ad evitare la presenza di un battente idraulico sul sottostante strato di impermeabilizzazione; il drenaggio è costituito da uno strato ghiaia (spessore strato 50 cm e pezzatura ghiaia 2-5 cm). Sulle sponde della discarica, al fine di evitare lo scivolamento dello strato di materiale inerte, questo verrà sostituito sempre con un materiale geocomposito artificiale (georete) con caratteristiche di drenaggio equivalenti;
5. strato superficiale di copertura vegetale (terra agricola vegetale) dello spessore minimo di un metro.

In ultimo vengono eseguiti gli interventi (evidenziati in dettaglio più avanti) di inerbimento e di piantumazione di essenze autoctone, in accordo con le caratteristiche morfologiche e climatiche e con la distribuzione e tipologia delle specie vegetali locali vista nei capitoli precedenti.

Negli elaborati grafici di progetto (vedi elaborato grafico di progetto relativo ai particolari di impermeabilizzazione), allegati alla presente relazione, sono evidenziati i particolari della chiusura previsti per il recupero dell'area.

3.2.2 Sistema sigillante e di drenaggio

L'impermeabilizzazione superficiale del piano sommitale della discarica avverrà mediante il sistema "multistrato", indicato in precedenza, nel quale ogni strato assolve, come già detto, ad una funzione specifica.

Dopo aver operato una prima ricopertura dell'ammasso con materiale inerte, viene messo in posto il sistema sigillante.

A questo sistema è affidato il compito di evitare che le acque presenti nella zona sovrastante si infiltrino nell'ammasso e di impedire, nell'altro senso, che il biogas, che si sviluppa al suo interno, fuoriesca nell'atmosfera in maniera incontrollata.

Dovendo assolvere a questa duplice funzione, il sistema sigillante deve rispondere ai seguenti requisiti:

- ✓ garanzia di impermeabilità tecnica ai liquidi ed ai gas;
- ✓ inalterabilità chimico-fisica;
- ✓ resistenza agli stress meccanici e all'aggressione chimica;
- ✓ caratteristiche elastiche e plastiche pronunciate;
- ✓ facilità di riparazione e trascurabile necessità di manutenzione;
- ✓ rapidità e facilità di posa in opera.

La scelta del materiale da utilizzare per l'isolamento si è basata su diversi fattori di carattere tecnico-economico. Si è optato per l'utilizzo di una geomembrana in LDPE (spess. 0,5 mm) per la fase di "capping" provvisoria in fase di assestamento della discarica e il telo bentonitico per il "capping" definitiva.

Gli afflussi meteorici diretti sulla copertura dell'invaso scorrono sullo strato superficiale grazie all'inerbimento. Tutte le acque di ruscellamento vengono raccolte dalle canaline prefabbricate di

gronda (embrici), dimensionate e dislocate sulle scarpate per scaricare a gravità anche l'evento meteorico critico.

Il sistema prevede la captazione ed il convogliamento delle acque verso le vasche di raccolta in CA comunicanti e dislocate perimetralmente all'invaso ed il loro successivo rilascio a dispersione previo analisi di laboratorio di verifica di idoneità.

3.2.3 Terreno di copertura e ricopertura vegetale

Sarà realizzata la sistemazione di formazioni vegetali, tendenti a ricreare le condizioni ambientali originali, evitando l'impianto di specie estranee al sito.

Le procedure contenute nel D. L.vo n. 36/2003 per la ricostituzione della copertura vegetale per la destinazione d'uso di tipo "Ecologico-Forestale" dell'area in esame, sono le seguenti:

1. la ricostituzione dello **strato edafico** (minimo 30 cm di spessore) che deve avvenire primariamente con l'utilizzo del suolo accantonato precedentemente (in questo caso ciò non è completamente possibile in quanto buona parte dell'area è già conformata in vasche di argilla) oppure con terra vegetale dalle caratteristiche chimico-fisiche controllate ed analoghe a quelle del sito d'intervento: nel caso in oggetto si farà riferimento a siti limitrofi. Per il miglioramento della fertilità deve essere usato in via preferenziale compost di qualità come ammendante secondo la normativa vigente;
2. sullo strato si procede successivamente alla realizzazione di un **inerbimento** anche temporaneo, con specie erbacee annuali allo scopo di causare una rapida stabilizzazione della massa movimentata e favorire processi di rivitalizzazione (ricolonizzazione microbiologica) del suolo;
3. **piantumazione per la ricostituzione della copertura vegetale**: si procederà in maniera progressiva e, in base alla definita destinazione d'uso finale, verranno utilizzate specie arboree ed arbustive appartenenti a quelle autoctone o tipiche dell'area da ricostituire ed adatte alle caratteristiche fisico-chimiche del suolo.

Durante la piantumazione e successivamente all'intervento di ripristino verranno utilizzate le migliori tecniche di coltivazione per garantire l'attecchimento della vegetazione; in particolare verrà garantita la manutenzione e, se necessario, di adatteranno sistemi di irrigazione fissa o mobile tali da assicurare le più favorevoli condizioni per lo sviluppo della copertura vegetale.

Le tecniche impiegate per la realizzazione di quest'ultima fase necessariamente interdipendente con le altre, sono quelle di risistemazione morfologica e di regimazione delle acque superficiali.

Lo scopo assolto dall'elemento "copertura vegetale" è sia di ordine estetico che tecnico. Il primo consente di reinserire, in maniera armonica, come sopra accennato, la zona compromessa all'interno del paesaggio circostante; il secondo consente di preservare il sistema di copertura dall'erosione, operata dal vento e dalle acque meteoriche, di massimizzare l'evapotraspirazione dell'acqua presente nello strato superficiale e di aumentare la stabilità del suolo. Infatti, nei riguardi della prevenzione dell'erosione, la vegetazione che sviluppa un sistema radicale fitto e di breve estensione è più efficace di quella che presenta radici rade e di lunga estensione.

Ulteriori parametri di cui tenere conto per la scelta del tipo di vegetazione da impiantare sul sito sono l'inclinazione del terreno (effetti della piantumazione sulla stabilità), la disponibilità di acqua, la resistenza alle condizioni meteorologiche.

Lo strato di copertura avrà uno spessore complessivo non inferiore ad 1,0 m, tale da garantire un substrato sufficiente, e dovrà essere prelevato in zone non contaminate e trasportato sul sito.

Questo strato superficiale serve ad immagazzinare l'acqua e le sostanze nutritive necessarie alla vita delle piante sovrastanti, oltre che a sostenere le stesse; nel contempo protegge il sottostante sistema sigillante dai danni derivati dal gelo, da azioni meccaniche o da carichi insistenti sulla superficie esterna.

3.3 Ripristino ambientale: modalità operative

3.3.1 Preparazione del terreno

Le operazioni di preparazione del terreno riguarderanno essenzialmente la superficie del piano sommitale e delle sponde in rilevato della discarica.

La preparazione dei terreni sarà avviata fin dalle ultime fasi di attività del cantiere e comprenderà:

- ✓ rimodellamento della morfologia locale con l'ottimizzazione del profilo del terreno;
- ✓ rinverdimento e sistemazione a verde dell'area.

La predisposizione di questo strato di terreno vegetale consentirà l'impianto e la prima crescita di un'adeguata miscela di piante erbacee al fine di garantire una copertura del suolo il più possibile uniforme e stabile.

Su tutte le aree interessate, le operazioni di stesura e modellamento, dovranno essere integrate da una concimazione di fondo (compost ammendante), con azoto, fosforo e potassio al fine di

ottenere, in breve tempo, un compatto manto erboso in grado di permettere lo sviluppo successivo degli esemplari arbustivi che verranno messi a dimora.

3.3.2 L'inerbimento

Su tutte le aree dove si evidenziano carenze della copertura vegetazionale, si prevede la formazione di un manto erboso compatto, tale da permettere l'insediamento di specie arbustive ed arboree.

L'obiettivo è quello di ottenere una zolla erbosa ben radicata, che possa evolversi anche attraverso l'equilibrata migrazione di altre specie presenti nella zona.

Poiché lo strato erbaceo deve vegetare in condizioni ostili, è bene che queste siano, in qualche modo, rappresentate fin dall'inizio, affinché si avviino immediatamente i processi selettivi naturali conformi ai risultati che si vogliono ottenere.

Sono ritenuti necessari, quindi, supplementari interventi di fertilizzazione e semina di specie erbacee, poiché sul substrato terroso adeguatamente preconcimato, che ricopre le aree della discarica recuperata, migrano spontaneamente ma molto lentamente le specie tipiche della zona, colonizzandolo.

L'obiettivo da perseguire è quello di realizzare un tappeto erboso di tipo "tecnico". Nelle aree dell'invaso, in aggiunta alle specie sopra elencate, si considera anche la possibilità di inserire nel progetto anche alcune varietà di arbusti che contribuiscono a creare l'ossatura dell'area verde, assicurando un riparo, una protezione e costituendo anche una certa attrattiva.

Si può pensare di inserire delle specie di grandi dimensioni, in numero maggiore di sempreverdi, che servono a fornire la struttura ed il supporto per quelle più delicate.

Utilizzando un adeguato impianto di irrigazione e periodiche concimazioni azoto-organiche, sia nella fase di impianto che nel primo periodo di accrescimento, si ottiene l'ottimizzazione dell'apparato radicale che si mantiene così, in maniera notevole, in superficie conferendo stabilità e compattezza al terreno.

3.3.3 La formazione della copertura arborea ed arbustiva

Per quanto sia presumibile che essenze arbustive ed arboree sicuramente migrano lentamente sul substrato fertilizzato, i lavori prevedono il completamento del cantiere di recupero con la messa a dimora di alberi ed arbusti sul piano sommitale, quali quelli visti nel paragrafo 2.5.

Questa operazione è favorita dalla modesta pendenza dei suoli e dalla fertilizzazione generale del substrato, necessaria inoltre per accelerare sensibilmente la formazione di un manto vegetale ombreggiato e quindi più stabile.

La crescita degli apparati radicali conferisce stabilità e compattezza al terreno mentre le foglie e i rami, fonti importanti di sostanza organica, assicurano una migliore regimazione delle acque superficiali, e in estate impediscono l'eccessivo riscaldamento del terreno, diminuendo il consumo d'acqua per evaporazione e traspirazione.

Le piante utilizzate devono essere di taglia media, per evitare stress e vengono scelte in vivai forestali locali affinché l'habitat di provenienza sia il più possibile simile a quello di destinazione. La scelta deve essere limitata alle varietà più idonee all'ambiente in questione.

Pur rispettando questi criteri di impianto, nel collocare a dimora gli esemplari dovrà essere realizzata un'aggregazione il più possibile simile a quella naturale.

3.3.4 Sistemazione finale dell'area

L'intera area della discarica sarà sistemata con la realizzazione di opere a verde (vedi elaborato grafico di progetto *D.T.18* allegato alla presente in formato adattato).

L'impatto visivo dell'impianto, causato dal rilevato alto, peraltro circa + 25 mt dal p.c., quota comprensiva del "capping" di chiusura, verrà attenuato con la realizzazione di adeguate opere a verde che comprendono:

- ✓ L'inerbimento delle scarpate emergenti;
- ✓ L'impianto di una siepe lungo l'intero perimetro dell'area della discarica;
- ✓ La sistemazione a verde delle aiuole che costeggiano la strada perimetrale di servizio;
- ✓ La piantumazione di nuovi alberi lungo il perimetro.

3.4 Tempi e modalità di esecuzione del recupero

L'esecuzione del recupero ambientale, descritto nelle modalità nei paragrafi precedenti, inizierà al completamento della volumetria disponibile nell'invaso e comporterà necessariamente tempi piuttosto lunghi e comprensivi della realizzazione di uno strato di inerbimento temporaneo, con specie erbacee annuali e perenni, inserite allo scopo di realizzare una rapida stabilizzazione della massa movimentata e per favorire processi di rivitalizzazione del suolo.

Indicativamente, possono considerarsi non meno di 2 anni per realizzare una stabilizzazione della massa movimentata e per favorire processi di rivitalizzazione del suolo e non meno di 10 anni per la ricostruzione di una copertura vegetale stabile costituita da essenze arbustive autoctone: ciò è dovuto al fatto che nei 10 anni successivi la chiusura della discarica la produzione di biogas tende a diminuire sino ad esaurirsi. La presenza di questo gas nel sito di discarica permette soltanto l'attecchimento delle piante grasse particolarmente resistenti che saranno impiantate nei primi due anni.

Invaso discarica: lotto "transitorio" per R.S.U.

PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

ALLEGATI DOCUMENTALI