

INDICE

1. INQUADRAMENTO CLIMATICO	83
2. DIAGRAMMI DI BAGNOULS-GAUSSEN O CLIMOGRAMMI (1957).....	83
3. INDICI DI MITRAKOS (1980).....	85
4. CLIMOGRAMMA DI EMBERGER.....	89
5. LA DISTRIBUZIONE DEI VENTI.....	91
6. CLIMA E VEGETAZIONE	96
BIBLIOGRAFIA.....	98

1. INQUADRAMENTO CLIMATICO

« *Che tempo fa?* », è usuale nel linguaggio comune utilizzare la parola "*tempo*" associandola all'andamento giornaliero delle condizioni meteorologiche così come vengono percepite al momento.

Diversamente il "*clima*" è formato dall'insieme dei fenomeni che compaiono più di frequente e più costantemente nel normale susseguirsi delle stagioni, che esercitano pertanto una particolare influenza sulle condizioni ambientali (PINNA, 1977).

Per lo studio del clima associato alla distribuzione della vegetazione ci si avvale principalmente di dati riferiti alla temperatura (T, °C) e alla precipitazione atmosferica (P, mm). Gli strumenti destinati a tali misure sono collocati sul territorio in modo tale da rispettare il più fedelmente possibile le caratteristiche atmosferiche, in maniera da avere dati confrontabili tra tutte le stazioni. Tutti i dati raccolti, da diversi anni in tutto il territorio nazionale italiano, vengono pubblicati con frequenza annuale sugli Annali Idrologici dei relativi compartimenti a cura del Ministero dei Lavori Pubblici.

Per quanto riguarda il Parco regionale dell'Appia Antica si prendono in considerazione i dati delle stazioni termo-pluviometriche più vicine di Roma Ciampino (137 m s.l.m.) e di Roma Monte Mario (Millerose 139 m s.l.m.) (Tab. 1).

2. DIAGRAMMI DI BAGNOULS-GAUSSSEN O CLIMOGRAMMI (1957)

In un sistema di assi cartesiani vengono riportati in ascissa i mesi dell'anno e in ordinata a sinistra i valori medi delle temperature (°C) e a destra le precipitazioni (mm) riscontrati. L'intersezione della curva delle precipitazioni con quella delle temperature medie corrisponde ad un periodo arido (area tratteggiata). Un mese si considera "arido" quando il valore della precipitazione media mensile è uguale o inferiore al doppio del valore della temperatura media mensile ($P \leq 2T$), invece si considera "semiarido" quando $2T \leq P \leq 3T$. L'area in nero rappresenta un'abbondanza di precipitazione e corrisponde ad un periodo "umido" ($P > 100$ mm).

Tabella 1 : Valori delle temperature (T, °C) e precipitazioni (P, mm) relativi al

	ROMA CIAMPINO				ROMA M.te MARIO			
	P	Tmed	Tmax	Tmin	P	Tmed	Tmax	Tmin
Gennaio	74.09	7.4	11.6	3.2	85.86	7.46	10.89	4.03
Febbraio	67.03	8.45	12.93	3.97	81.59	8.32	11.87	4.77
Marzo	65.93	10.3	15.11	5.48	70.77	10.43	14.64	6.21
Aprile	61.13	12.83	17.85	7.8	59.39	12.92	17.42	8.43
Maggio	52.96	16.87	22.45	11.29	49.06	17.11	22.07	12.15
Giugno	33.97	20.99	26.84	15.15	37.95	21.16	26.46	15.86
Luglio	17.32	23.64	29.79	17.5	17.59	23.92	29.72	18.13
Agosto	38.05	23.79	29.78	17.79	47.57	23.92	29.44	18.41
Settembre	82.73	20.61	26.29	14.93	84.45	21.02	26.1	15.94
Ottobre	101.39	15.92	21.05	10.78	93.72	16.59	21.17	12.01
Novembre	106.07	11.58	15.97	7.18	117.78	11.81	15.47	8.15
Dicembre	109.34	8.46	12.52	4.4	93.49	8.68	12	5.36
Tot. ann.	810.01				839.22			

P = precipitazione media mensile.

Tmax = media delle temperature massime mensili.

Tmin = media delle temperature minime mensili

periodo 1955-1985 (da BLASI, 1994).

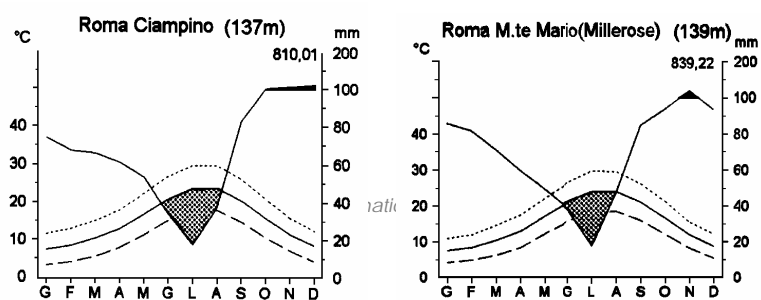


Fig. 1 : Diagrammi di Bagnouls-Gausson delle due stazioni termo-pluviometriche di Roma Ciampino e Roma M.te Mario (da BLASI, 1994).

Analizzando i dati (Tab. 1) e i diagrammi di Bagnouls-Gausson (Fig. 1), relativi alle due stazioni termo-pluviometriche di Roma Ciampino e Roma Monte Mario, risulta per entrambe un periodo arido di tre mesi (giugno, luglio, agosto) e un periodo semiarido nel mese di maggio solo per M.te Mario.

Le temperature medie massime mensili non superano i 30°C, le temperature medie minime mensili non scendono al di sotto di 3°C, i valori delle temperature medie mensili della stazione di M.te Mario risultano leggermente più alte rispetto a quelle di Roma Ciampino.

Le precipitazioni medie mensili superano i 100 mm per un periodo di tre mesi (ottobre, novembre, dicembre) per Roma Ciampino e solo per un mese (novembre) per Roma M.te Mario.

Complessivamente l'insieme dei dati climatici confermano che l'area della città di Roma rientra nella IV zona climatica, definita da Walter *et al.* (1975), in zona di transizione di tipo mediterraneo.

Recenti studi sul clima delle città evidenziano modificazioni, rispetto alle aree limitrofe, che determinano una situazione nel complesso più calda e secca (SUCOPP e KOWARIK, 1988). A causa della capacità di riscaldarsi del terreno e delle costruzioni nelle aree urbane si manifesta il fenomeno "isola di calore" con temperature più elevate rispetto alle zone rurali circostanti specialmente di notte e nei mesi invernali (COLACINO, 1989).

3. INDICI DI MITRAKOS (1980)

Per la classificazione dei vari tipi di clima sono stati proposti numerosi indici bioclimatici e formule che, mettendo in relazione uno o più elementi climatici,

permettono una definizione delle principali caratteristiche del clima per determinate aree geografiche e/o per la ripartizione della vegetazione sulla superficie terrestre.

Mediante gli indici di Mitrakos è possibile valutare sia l'intensità che la durata del freddo (stress da freddo) e dell'aridità (stress da caldo).

Dai diagrammi di Mitrakos (Fig. 2) relativi alle stazioni di Roma Ciampino e Roma M.te Mario risulta che lo stress da freddo (M C S) si manifesta per lo stesso periodo nelle due stazioni, ma con valori più bassi per M.te Mario.

Lo stress dovuto all'aridità (M D S) raggiunge il massimo nel mese di luglio per entrambe le stazioni, mentre per M.te Mario si manifesta già nel mese di maggio e con valori minori nel mese di agosto per il maggior apporto di precipitazione atmosferica.

In generale sia lo stress da freddo che da aridità risultano attenuati all'interno della città (M.te Mario).

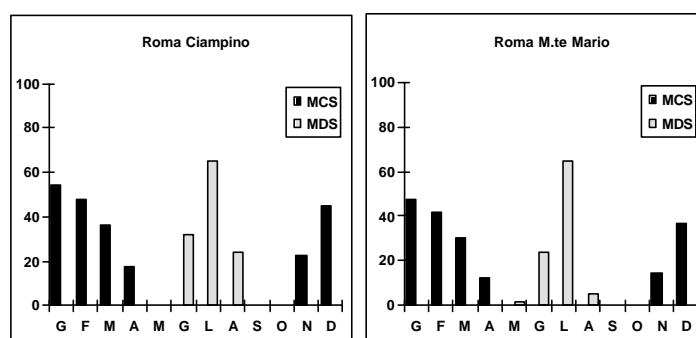


Fig. 2 : Diagrammi di Mitrakos relativi alle stazioni di Roma Ciampino e Roma M.te Mario (da BLASI,1994).

		Roma Ciampino	Roma M.te Mario
Gennaio	M.C.S	54.4	47.8
Febbraio		48.2	41.8
Marzo		36.2	30.3
Aprile		17.6	12.6
Maggio		0.0	0.0
Giugno		0.0	0.0
Luglio		0.0	0.0
Agosto		0.0	0.0
Settembre		0.0	0.0
Ottobre		0.0	0.0
Novembre		22.6	14.8
Dicembre		44.8	37.0
	YCS	223.8	184.3
	WCS	147.4	126.6
Gennaio	M.D.S.	0.0	0.0
Febbraio		0.0	0.0
Marzo		0.0	0.0
Aprile		0.0	0.0
Maggio		0.0	1.9
Giugno		32.1	24.1
Luglio		65.4	64.8
Agosto		23.9	4.9
Settembre		0.0	0.0
Ottobre		0.0	0.0
Novembre		0.0	0.0
Dicembre		0.0	0.0
	YDS	121.40	95.70
	SDS	121.40	93.80

Tabella 2 : Valori degli indici di Mitrakos (da Blasi, 1994).

* **MCS, WCS, YCS**, (Monthly, Winter, Year Cold Stress) :

L'indice di Mitrakos per definire l'intensità e la durata del freddo annuale si basa sui valori delle temperature minime mensili e sul valore di 10°C inteso come soglia dell'attività vegetativa.

$$\text{MCS} = 8 \cdot (10 - t)$$

t = media delle temperature minime mensili in °C.

Per t 10°C MCS = 0

Per t 2,5°C MCS = 100

WCS = MCS di dicembre, gennaio e febbraio.

YCS = MCS di tutti i mesi dell'anno.

* **MDS, SDS, YDS** (Monthly, Summer e Drought Stress):

L'indice bioclimatico proposto da Mitrakos per definire l'intensità e la durata dell'aridità annuale si basa sui valori delle precipitazioni mensili partendo dall'ipotesi che per precipitazioni inferiori a 50 mm. la pianta subisce, in ambiente mediterraneo, uno stress dovuto all'aridità.

$$\mathbf{MDS} = 2 \cdot (50 - P)$$

P = precipitazioni mensili in mm.

Per P = 0 MDS = 100

Per P 50 MDS = 0

SDS = MDS di giugno, luglio ,e agosto.

YDS = MDS di tutti i mesi dell'anno.

4. CLIMOGRAMMA DI EMBERGER

Il coefficiente di Emberger (Q) è un indice bioclimatico basato sul rapporto tra il valore delle precipitazioni annuali e la differenza tra il quadrato della media delle massime del mese più caldo e il quadrato della media delle minime del mese più freddo.

$$Q = \frac{100 \times P}{M^2 - m^2}$$

P = precipitazioni annuali.

M = media delle temperature massime del mese più caldo.

m = media delle minime del mese più freddo.

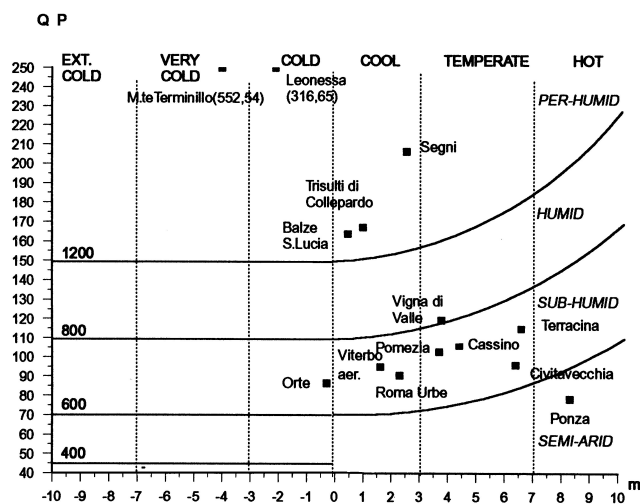


Fig.3 : Climogramma di Emberger realizzato mediante 14 stazioni rappresentative delle unità fitoclimatiche (da Blasi, 1994).

I valori dell'indice Q sono tanto più bassi quanto più il clima è arido e tanto più alti quanto diventa umido. Nella regione mediterranea questo indice varia tra 50 e 250 e ha permesso la suddivisione dei seguenti tipi bioclimatici : semiarido, sub-umido, umido (Fig. 3). Inoltre sulla base dei valori di m si possono avere bioclimi caldi, freschi, freddi e molto umidi.

L'analisi d'insieme di questi dati ci confermano che siamo in una zona a CLIMA MEDITERRANEO caratterizzato da :

- una estate calda con scarse precipitazioni (periodo arido);
- temperature invernali non tanto basse ;
- precipitazioni concentrate principalmente in autunno-inverno (periodo umido).

I dati di precipitazione annuali relativi alle due stazioni considerate (810.01 e 839.22 mm.) ci consentono di definire un'ulteriore classificazione bioclimatica in OMBROTIPO SUBUMIDO SUPERIORE (vedi climogramma di Emberger). A conferma di ciò Rivas-Martinez (1990) ha proposto un indice bioclimatico dato dal rapporto tra le precipitazioni estive e la somma delle temperature medie dei mesi estivi :

$$lov = \frac{\text{delle P dei mesi estivi}}{\text{delle T medie dei mesi estivi}}$$

lov 1,5 Regione mediterranea.

lov 2 Regione temperata.

Quando 1,5 < lov < 2 è necessario calcolare l'indice compensato (lovc).

Stazioni	P.est	N.° mesi aridità	Escursione	N.° mesi T.min. 0°C	N.° mesi T.med. 10°C	t, media delle minime del mese più freddo	Indice di termicità	Termotipo	Indice ombro=termico estivo	Ombrotipo
Roma Ciampino	89.34	3	10.23	0	3	3.20	298.70	MESOMEDI = TERRANEO MEDIO	1.30	SUBUMIDO SUPERIORE
Roma M.te Mario	103.11	3	8.98	0	3	4.03	288.65	MESOMEDI = TERRANEO MEDIO	1.49	SUBUMIDO SUPERIORE

Tabella 3 : Caratteristiche fitoclimatiche delle stazioni di Roma Ciampino e Roma M.te Mario (da BLASI, 1994).

5. LA DISTRIBUZIONE DEI VENTI

I dati elaborati in questa relazione sono stati forniti dal Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia Aeronautica (C.N.M.C.A.) dell'Aeronautica Militare; questi sono riferiti alla stazione meteorologica di Roma Ciampino per il periodo 1961-1990.

L'andamento dei venti in una particolare regione sono regolati dalla distribuzione della pressione atmosferica e dal suo andamento durante l'anno. Il vento non è altro che la conseguenza dello spostamento sulla superficie terrestre di masse d'aria da un posto all'altro in seguito alla differenza di pressione.

La misura della velocità di spostamento di tali masse d'aria si effettua con l'anemometro ed è espressa in m/s o Km/ ora o in nodi ¹, la direzione del vento rispetto al Nord geografico si misura con l'anemoscopio e viene espressa in decine di gradi sessagesimali.

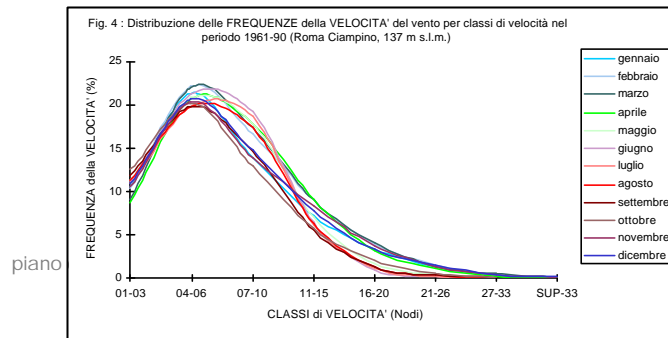
¹ 1 nodo = 1 miglio marino/ora = 1852 m/ora = 0,514 m/s.

L'azione dei venti sui vegetali può provocare dei danni ai rami e alle foglie nella parte aerea della chioma, determina delle modificazioni sulla traspirazione (attività fotosintetica), è molto importante per la dispersione di pollini e semi; in ambienti urbani è particolarmente utile per la dispersione di sostanze inquinanti.

I dati della velocità del vento suddivisi in otto classi di velocità sono stati correlati alle frequenze percentuali osservate del mese indicato (Tab. 4), a costruire un grafico delle distribuzioni della velocità (Fig. 4).

	01-03	04-06	07-10	11-15	16-20	21-26	27-33	SUP-33	calme
gennaio	10,5	21,3	13,9	7,2	3,4	1,4	0,3	0,1	41,9
febbraio	10,3	22,1	16,6	9	3,9	1,6	0,3	0,1	36,1
marzo	9,1	22	17,3	9	4,1	1,4	0,5	0,1	36,5
aprile	8,8	20,7	17,8	9,1	3,2	1,1	0,2	0,1	39
maggio	11,2	20,8	17,8	7	1,7	0,4	0,1	0	41
giugno	11,1	21,2	19,1	6,4	1	0,2	0	0	41
luglio	10,9	19,8	18,6	6,2	1,2	0,2	0	0	42,1
agosto	11,3	19,8	17,3	6,3	1,3	0,3	0	0	43,7
settembre	11,9	19,8	14,6	5,5	1,3	0,3	0,1	0	46,5
ottobre	12,5	20,1	12,9	5,7	2,1	0,5	0,1	0	46,1
novembre	10,5	20,3	13,9	8,3	3,8	1,4	0,4	0,1	41,3
dicembre	10,9	20,6	14,7	7,8	3,3	1,5	0,4	0,2	40,6

Tab. 4 : Dati mensili relativi alla frequenza della velocità del vento per classi di velocità nel periodo 1961-90 (Roma Ciampino).



Per la maggior parte dell'anno si possono osservare velocità comprese tra 1 e 10 nodi; si evidenzia un incremento sia della velocità che della frequenza nel periodo freddo (inverno) rispetto al periodo caldo (estate), questo è da collegare alle diverse condizioni barometriche stagionali che dominano sull'intero bacino del Mediterraneo. Questo fenomeno è confermato anche dalla diversa distribuzione della frequenza della direzione del vento (Tab. 5) nel periodo primavera-estate (Fig. 5) rispetto al periodo autunno-inverno (Fig. 6).

	0°- 30°	30°- 60°	60°- 90°	90°- 120°	120°- 150°	150°- 180°	180°- 210°	210°- 240°	240°- 270°	270°- 300°	300°- 330°	330°- 360°	calme
gennaio	4,6	11,3	9,7	2,6	3,3	11,7	7,6	2,5	1,4	1	0,5	1,9	41,9
febbraio	4,2	11,1	7,6	2,8	3,9	11,9	9,4	4,8	3,2	2,2	0,8	2	36,1
marzo	4	8,4	5	2,2	2,6	10,9	9,8	7,9	4,6	4,3	1,5	2,3	36,5
aprile	2,7	5,6	3,7	1,7	2,2	8,7	10,8	9,8	7,7	4,7	1,5	1,9	39
maggio	2,2	4,6	2,8	1,4	1,1	5,5	10,1	10,8	10,6	6,6	1,9	1,4	41
giugno	1,6	3,9	2,2	1,1	1,3	4,5	9,6	12	11,7	7,5	1,9	1,7	41
luglio	1,7	4	2,5	0,8	1,4	4,1	9,3	11,3	11,9	8	1,4	1,5	42,1
agosto	1,5	3,8	2,3	1,2	1,6	5,3	8,1	10,3	11,6	7,4	1,7	1,5	43,7
settembre	1,9	5,6	4,2	1,4	2,6	6,9	7,4	8,2	7,1	5,1	1,6	1,5	46,5
ottobre	2,6	7,7	6,5	2	3,2	9,7	8,2	4,6	3,5	3,2	1,2	1,5	46,1
novembre	3,2	8,7	7,3	2,9	3,9	13,4	10	3,5	2,8	1,1	0,5	1,4	41,3
dicembre	4,1	13	10,1	3	3,2	11,6	6,9	3	1,7	0,7	0,4	1,7	40,6

Tab. 5 : Dati relativi alla frequenza della direzione del vento per settori di provenienza nel periodo 1961-90 (Roma Ciampino).

Le depressioni che durante l'inverno, partendo dall'Atlantico verso l'Europa, richiamano masse d'aria tali da caratterizzare il versante tirrenico nelle giornate più fredde e secche con venti provenienti da Nord (Tramontana) e da Nord-Est (Grecale) o nelle giornate più umide con venti da Sud-Est (Scirocco). Durante

l'estate sul Mar Tirreno si stabilisce un'area di alta pressione (Anticiclone delle Azzorre) che da origine a venti prevalenti dei quadranti Sud occidentali.

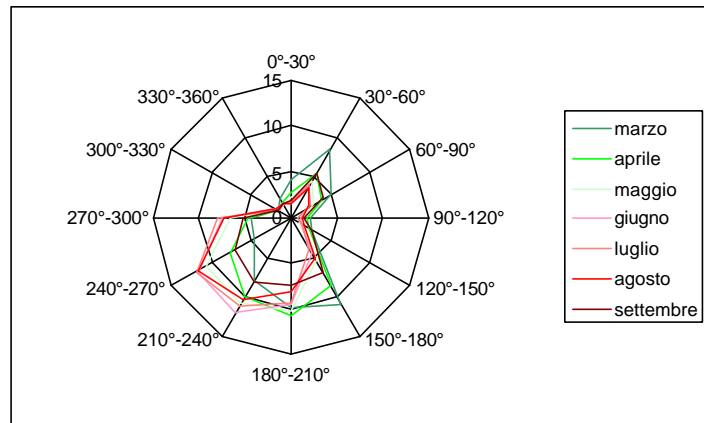


Fig. 5 : Distribuzione della frequenza della direzione del vento nel periodo primavera-estate 1961-90 (Roma Ciampino).

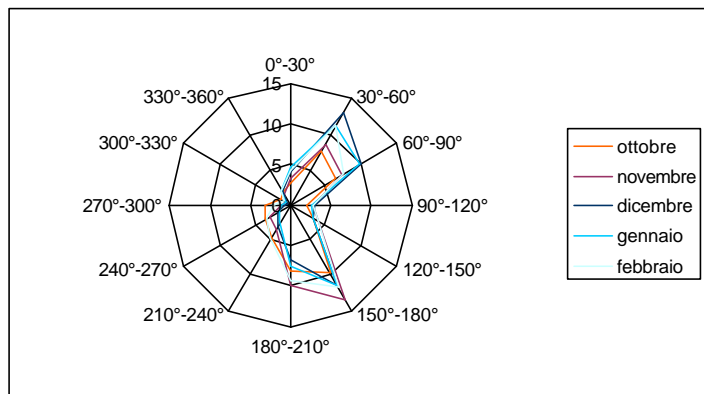


Fig. 6 : Distribuzione della frequenza della direzione del vento nel periodo autunno-inverno 1961-90 (Roma Ciampino).

La distribuzione delle frequenze delle calme si mantiene pressoché costante durante l'anno ma si differenzia nell'arco delle 24 ore (Fig. 7). In particolare si evidenzia che nel periodo di giugno luglio ed agosto, sulla città di Roma, a causa della differente rapidità di riscaldamento del terreno che si produce nel corso della giornata tra il mare e la terra, si innescano dei movimenti di masse d'aria che determinano lo spirare di venti leggeri (brezza di mare); è il cosiddetto "Ponentino" che si manifesta dalle ore 12.00 fino a sera e che si incunea nell'entroterra fino a una distanza di 50 Km dalla linea di costa.

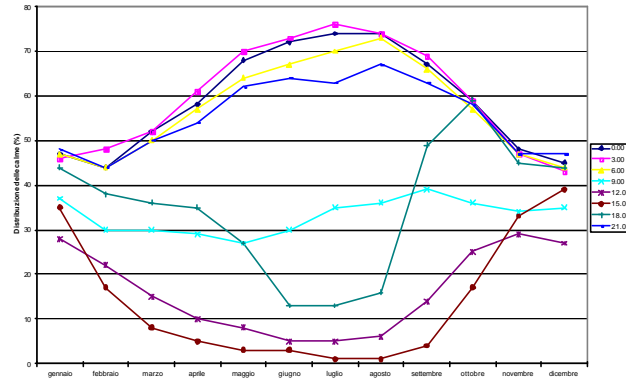


Fig. 7 : Distribuzione delle frequenze delle calme del vento nell'arco delle 24 ore periodo 1961-90 (Roma Ciampino).

6. CLIMA E VEGETAZIONE

Il macroclima condiziona la distribuzione della vegetazione su larga scala e per ogni tipo di macroclima si ha un tipo di vegetazione zonale. A scala locale si possono realizzare però condizioni edafiche e climatiche particolari che danno origine a tipi di vegetazione extrazonali (appartenenti ad un'altra zona climatica) o azonali (non legati a nessuna zona climatica particolare).

In condizioni naturali la relazione tra clima e vegetazione condiziona la vita e la distribuzione delle piante in modo tale che la vegetazione può essere considerata l'espressione delle caratteristiche climatiche di quel luogo nel tempo. A sua volta la vegetazione ha degli effetti sul clima almeno a livello locale. La traspirazione delle piante aumenta l'umidità dell'aria, la fotosintesi regola il contenuto dell'anidride carbonica nell'atmosfera che a sua volta determina un effetto termico. L'area della città di Roma assume una connotazione climatica "particolare" così come è rappresentata in «Fitoclimatologia del Lazio» (BLASI, 1994), dove i dati di 49 stazioni

meteorologiche site sul territorio della Regione Lazio sono stati elaborati con i metodi di classificazione e ordinamento, poi correlati agli studi di carattere fitoclimatico e al censimento delle specie legnose, definendo 15 unità fitoclimatiche. L'area oggetto di questo studio rientra nella **9ª unità fitoclimatica** che comprende la Campagna Romana e la Maremma laziale ed è caratterizzata da:

- **Termotipo mesomediterraneo medio o collinare inferiore.**
- **Ombrotipo subumido superiore.**
- **Regione xerotermica /mesaexerica (sottoregione esome diterranea /ipomesaxerica).**

Il paesaggio vegetale della Campagna Romana e della Maremma laziale interna risulta caratterizzato da cerrete, querceti misti a roverella e cerro con elementi del bosco di leccio e di sughera con potenzialità per boschi mesofili nelle fore e macchia mediterranea sui dossi.

Alberi guida (bosco) : *Quercus cerris* (Cerro), *Q. suber* (Quercia da sughero), *Q. ilex* (Leccio), *Q. pubescens* (Roverella), *Acer campestre* (Acer oppio), *A. monspessulanum* (Acer minore), *Fraxinus ornus* (Orniello), e nelle fore *Carpinus betulus* (Carpino bianco) e *Corylus avellana* (Nocciolo).

Arbusti guida (mantello e cespuglieti) : *Spartium junceum* (Ginestra), *Phillyrea latifolia* (llatro), *Lonicera caprifolium* (Caprifoglio), *L. etrusca* (Caprifoglio etrusco), *Prunus spinosa* (Pruno selvatico), *Asparagus acutifolius* (Asparago pungente), *Rubia peregrina* (Robbia), *Cistus creticus* (Cisto rosso), *C. salvifolius* (Cisto femmina), *Rosa sempervirens* (Rosa di S. Giovanni), *Paliurus spina-christi* (Marruca), *Osyris alba* (Ginestrella), *Rhamnus alaternus* (Ramno lanterno), e nel settore meridionale *Carpinus orientalis* (Carpino orientale).

BIBLIOGRAFIA

- AA. VV., 1957 - L'Italia fisica. Conosci l'Italia Vol. 1. T.C.I. Milano
- ACCORDI B., LUPIA PALMIERI E., 1979 - Il globo terrestre e la sua evoluzione. Zanichelli, Bologna.
- BAGNOULS F., GAUSSEN H., 1957 - *Les climats biologiques et leur classification*. Ann. Geogr., 66 : 193-220.
- BLASI C., 1994 - *Fitoclimatologia del Lazio*. Roma.
- COLACINO M., 1989 - *Problemi di climatologia urbana nell'area di Roma*. Sem. studi e analisi: Rischio a Roma, Facoltà di Scienze Mat. Fis. e Nat. Università di Roma "La Sapienza".
- COLACINO M., BALDI M., - *La climatologia della città di Roma*. C.N.R.- Nota Interna, Progetto strategico Roma Capitale.
- GIACOBBE A., 1964 - *La misura del bioclima mediterraneo*. Ann. Acc. Ital. Sc. Forest. 10 : 37-68.
- MITRAKOS K., 1980 - *A theory for mediterranean plant Life*. Acta Oecol. Plant. 1(15).
- PINNA M., 1977 - *Climatologia*. Manuali di Geografia, 5 , UTET, Torino.
- RIVAS-MARTINEZ S., 1990 - *Bioclimatics Belts of west Europe* (Relations between Bioclimate and Plant Ecosystems) Comm. Europ. Communities Climat. Nat. Hazards Rev. Prag. Arles, France.
- SUKOPP H. e KOWARIK I., 1988 - *Stadt als Lebensraum Für Pflizen, Tiere und Menschen*. Ulstein Sachbuch, Frankfurt-M.
- VENANZONI R., PEDROTTI F., 1995 - Il clima. In Pignatti S. (Eds) - *Ecologia Vegetale*. UTET :7-24.
- WALTER H., HARNICKELL E., MÜLLER-DOMBOIS D., 1975. - *Climate-diagram Maps of the Individual Continents and the Ecological Climatic Regions of the Earth*. Supplement to the vegetation monographs, Springer, Berlino.



