

Laboratorio di Progettazione 3MA  
prof. Giovanni Longobardi

# Fisica Tecnica

prof. Marco Frascarolo

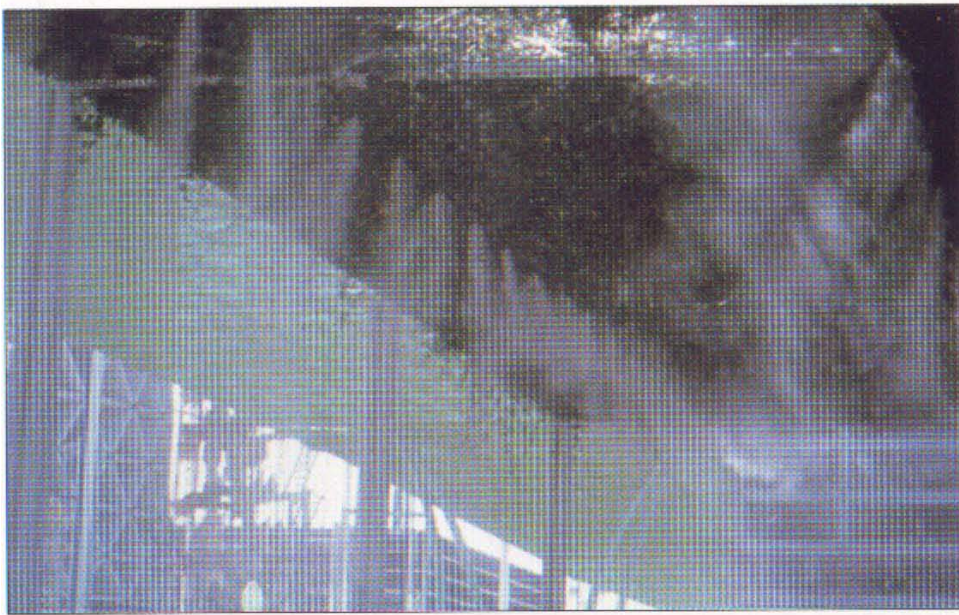
Lezione 1

CONDIZIONI AMBIENTALI  
A LIVELLO URBANO E TERRITORIALE

Università degli Studi Roma Tre

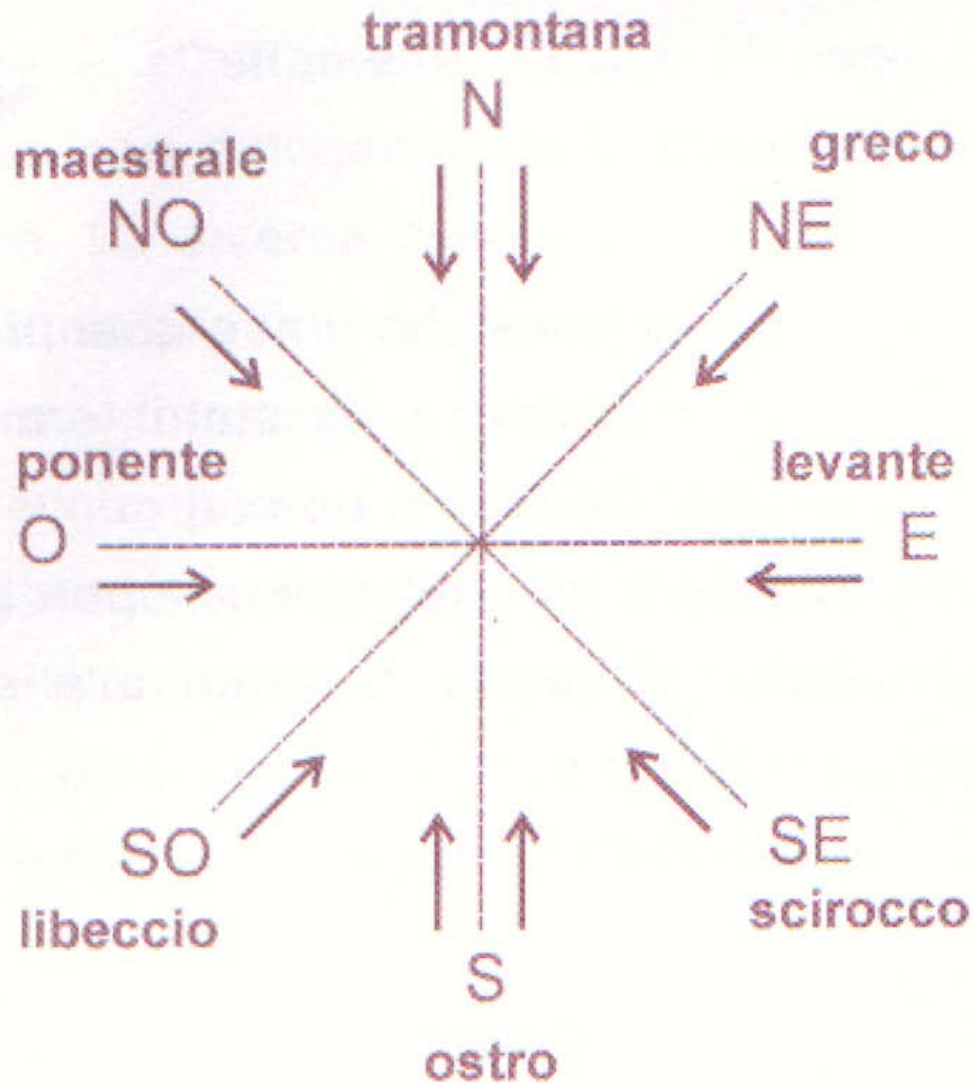
Facoltà di Architettura

A.A. 2010-2011



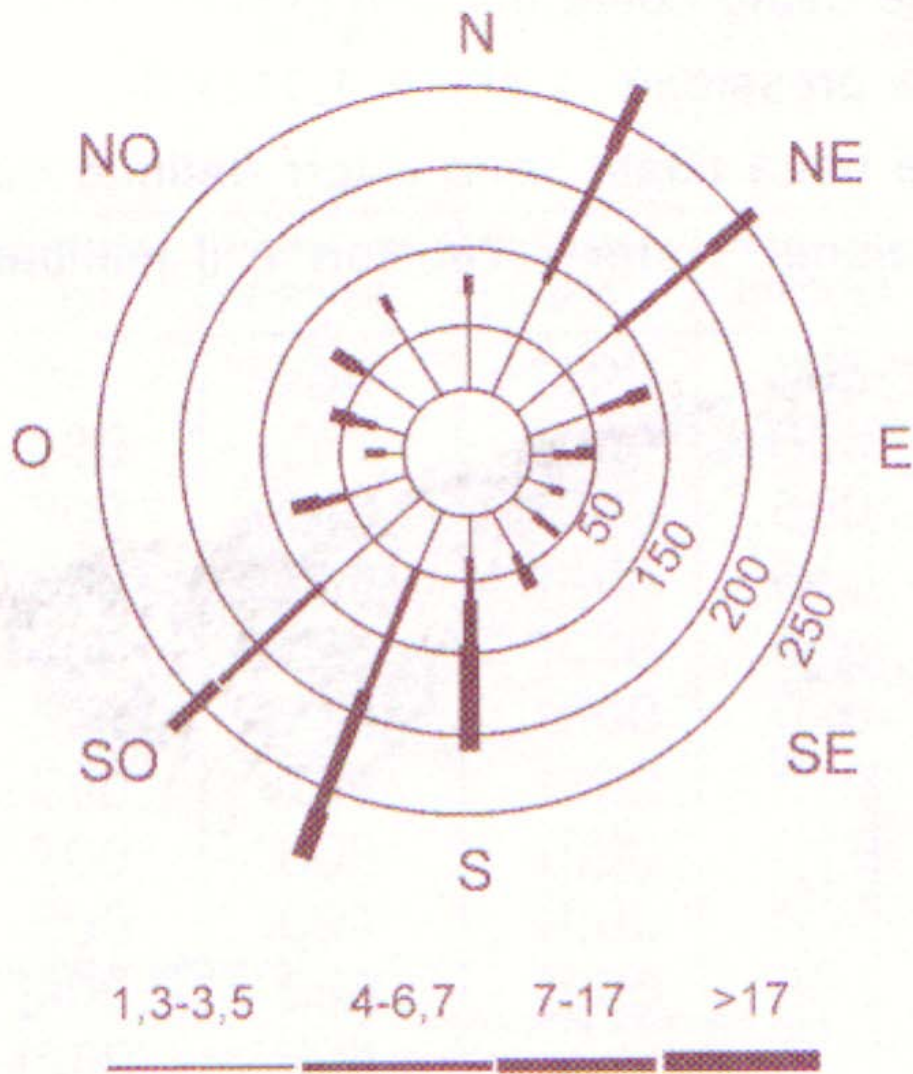
Siviglia: gli spazi aperti dell'Expo '92.

*Laboratorio di Progettazione 3M  
Prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica  
prof. Marco Frascarolo*



**Denominazione dei venti secondo le direzioni di provenienza**

*Laboratorio di Progettazione 3M  
 Prof. Giovanni Longobardi  
 Modulo di Fisica Tecnica  
 prof. Marco Frascarolo*

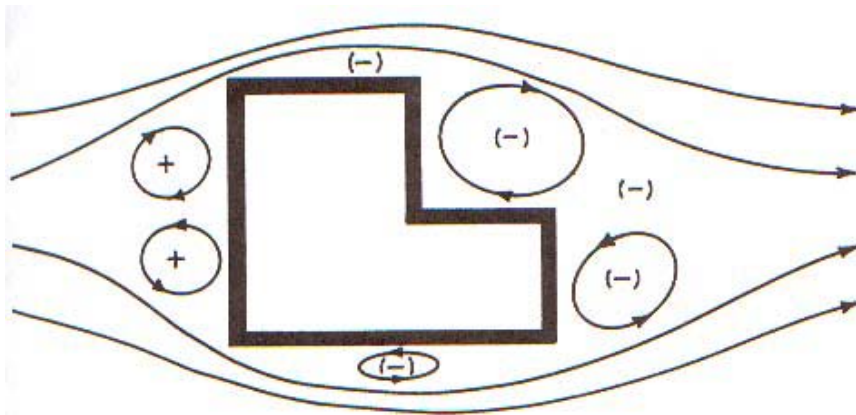


*Diagramma di rilevamento annuale del vento per una determinata località con indicazione delle direzioni, le classi di velocità ed il numero di rilevazioni*

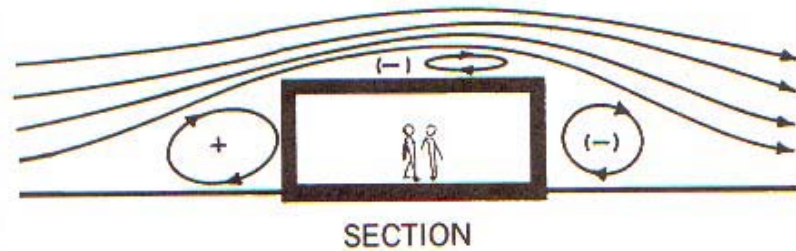
*Laboratorio di Progettazione 3M  
 Prof. Giovanni Longobardi  
 Modulo di Fisica Tecnica  
 prof. Marco Frascarolo*

Grado	Denominazione	Nodi	Km/h	m/s	Caratteri
0	Calma	0-1	0-1	0-0.3	Il fumo sale verticalmente
1	Bava di vento	1-3	2-6	0.6-1.7	Il vento piega il fumo
2	Brezza leggera	4-6	7-12	1.9-3.3	Si muovono le foglie
3	Brezza tesa	7-10	13-18	3.6-5	Le foglie sono agitate
4	Vento moderato	11-14	19-26	5.3-7.2	Si muovono i rami piccoli
5	Vento teso	15-19	27-35	7.5-9.7	Si muovono i rami grossi
6	Vento fresco	20-24	36-44	10-12.2	Il vento è avvertito dalle abitazioni
7	Vento forte	25-29	45-54	12.5-15	Alberi agitati
8	Burrasca moderata	30-35	55-65	15.3-18.1	Rami infranti
9	Burrasca forte	36-42	66-77	18.3-21.4	Tegole asportate
10	Burrasca fortissima	43-49	78-90	21.7-25	Alberi sradicati
11	Fortunale	50-56	91-104	25.3-28.9	Devastazioni gravi
12	Uragano	> 57	> 105	> 29.2	Devastazioni gravissime

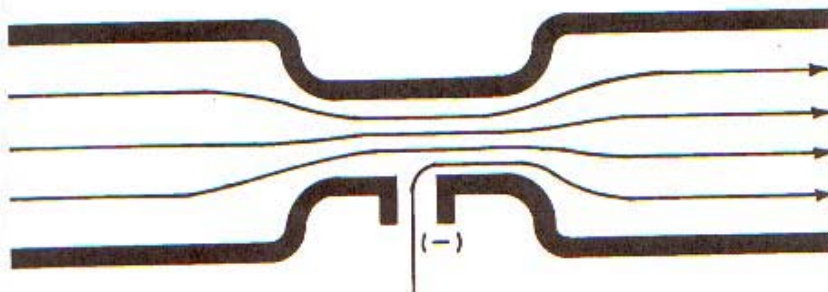
*Scala di Beaufort della forza del vento*

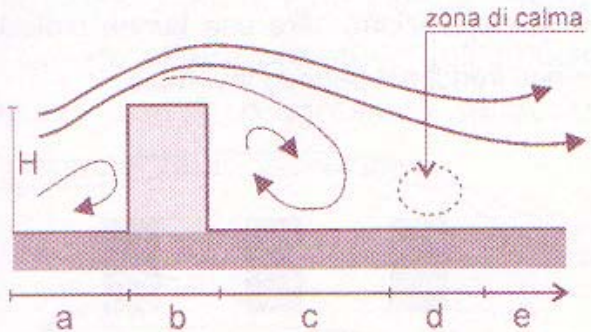
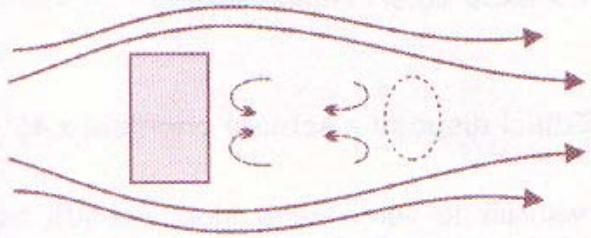


## I moti dell'aria ed il principio di Bernoulli

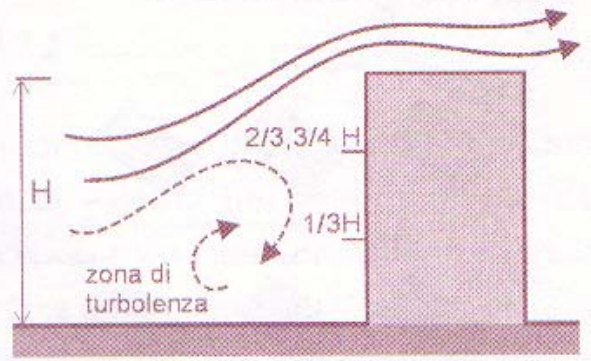


$$\rho + \rho gh + 1/2\rho v^2 = \text{cost}$$

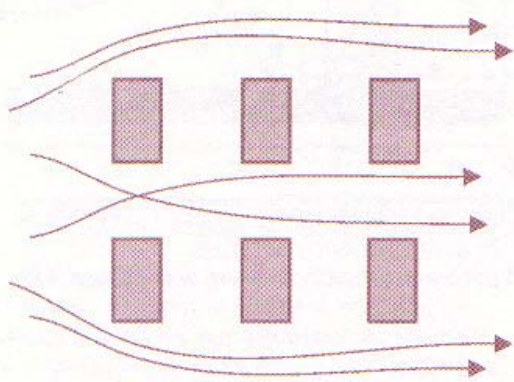




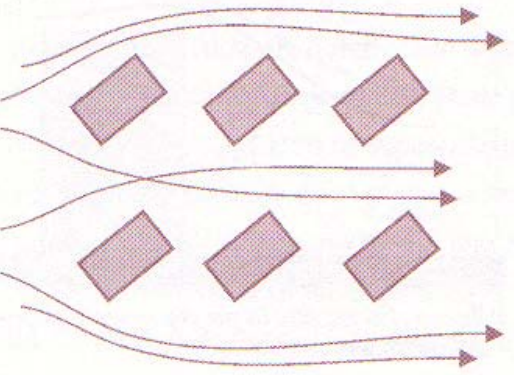
- a: zona di turbolenza
- b: accelerazione del flusso
- c: formazione di cellule di vento in cui il flusso affluisce in senso retrogrado
- d: ad una distanza di circa  $2H$  l'aria è ferma
- e: da  $2$  a  $7H$  il flusso tende a riacquistare la velocità e la direzione originarie.



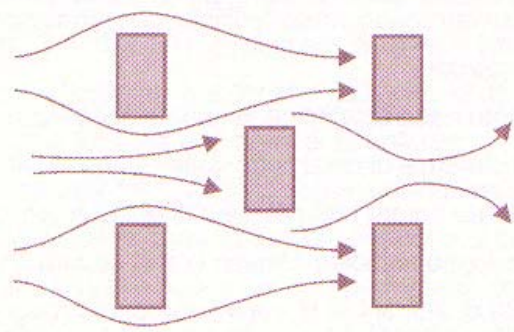
Il flusso che impatta la parete tende a separarsi ad un'altezza pari a  $2/3$  di  $H$



Disposizione a schiere parallele



Disposizione a schiere orientate di  $45^\circ$  rispetto la direzione del vento.



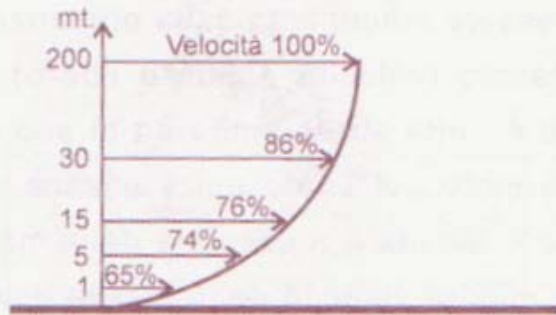
Disposizione a schiere alternate

Laboratorio di Progettazione 3M  
 Prof. Giovanni Longobardi  
 Modulo di Fisica Tecnica  
 prof. Marco Frascarolo

## 1ª categoria:

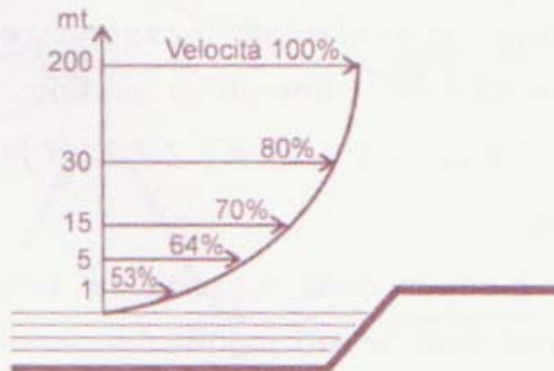
Ampi spazi pianeggianti senza alcun riparo.

Superficie liscia  $\alpha = 0.08$



mt.	Riduzione della velocità del vento
1	35%
5	26%
10	22%
30	14%

Specchi d'acqua  $\alpha = 0.12$



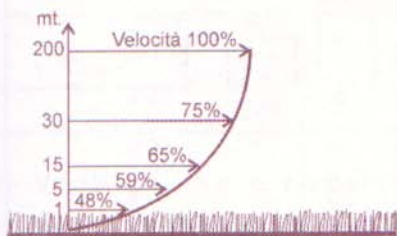
mt.	Riduzione della velocità del vento
1	47%
5	36%
10	30%
30	20%



## 2ª categoria:

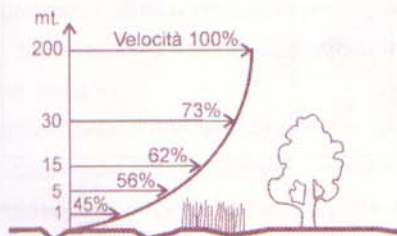
Terreno ondulato con ostacoli: siepi, edifici sparsi, alberi isolati.

Copertura erbacea  $\alpha = 0.13$



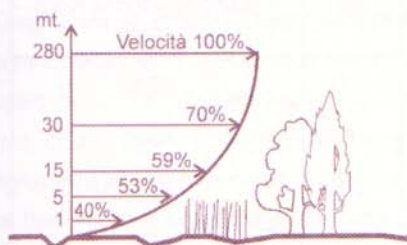
mt.	Riduzione della velocità del vento
1	52%
5	41%
10	35%
30	25%

Campi coltivati  $\alpha = 0.143$



mt.	Riduzione della velocità del vento
1	55%
5	44%
10	38%
30	25%

Campi con alberi sparsi  $\alpha = 0.16$



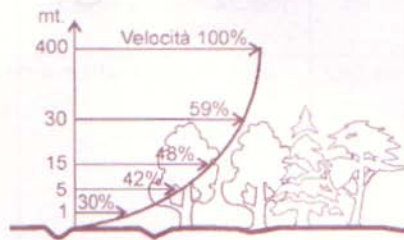
mt.	Riduzione della velocità del vento
1	60%
5	47%
10	38%
30	27%

Laboratorio di Progettazione 3M  
Prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica  
prof. Marco Frascarolo

### 3ª categoria:

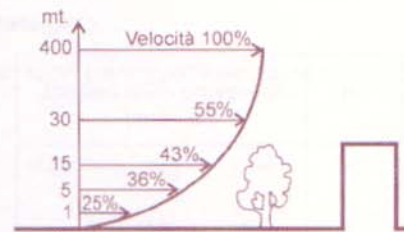
Superficie coperta da numerosi ostacoli.

Campagna con boschi  $\alpha = 0.20$



mt.	Riduzione della velocità del vento
1	70%
5	58%
10	52%
30	41%

Case sparse con alberi  $\alpha = 0.23$

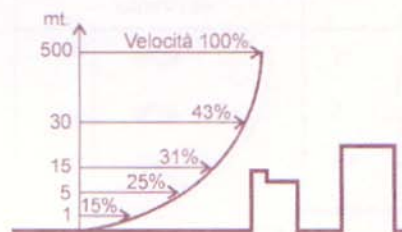


mt.	Riduzione della velocità del vento
1	75%
5	64%
10	57%
30	45%

### 4ª categoria:

Superfici coperte da numerosi ostacoli con altezza media di 25 metri.

Zona urbana estensiva  $\alpha = 0.30$



mt.	Riduzione della velocità del vento
1	85%
5	75%
10	69%
30	57%

Laboratorio di Progettazione 3M  
Prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica  
prof. Marco Frascarolo

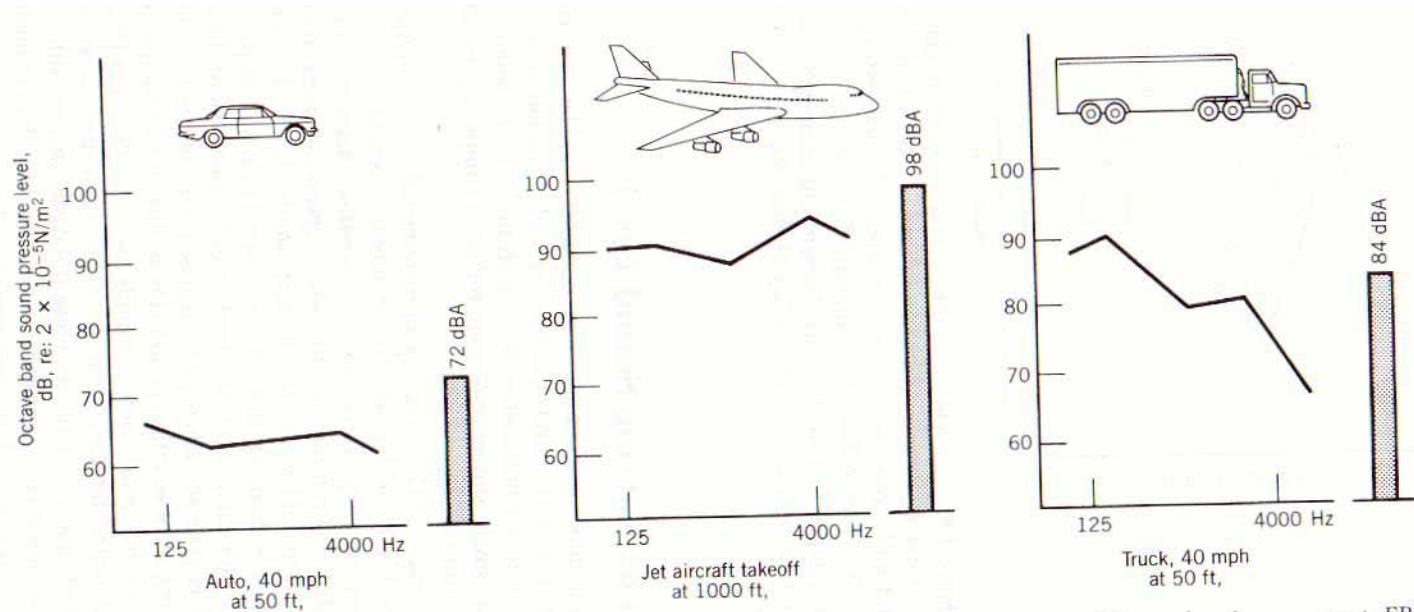
Acustica dei suoni non desiderati  
**Valori massimi di rumore ammissibili**  
(ex DPCM 1-3-1991)

**Tabella 13.1** Valori dei limiti massimi del  $L_{Aeq}$ , dB(A).

Classe di area territoriale	Tempi di riferimento	
	Diurno 6-22	Notturmo 22-6
I- Aree particolarmente protette ospedali, scuole, parchi	50	40
II- Aree residenziali	55	45
III - Aree miste uffici, negozi	60	50
IV - Aree ad intensa attività umana centri storici, grosse arterie stradali	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree industriali	70	70

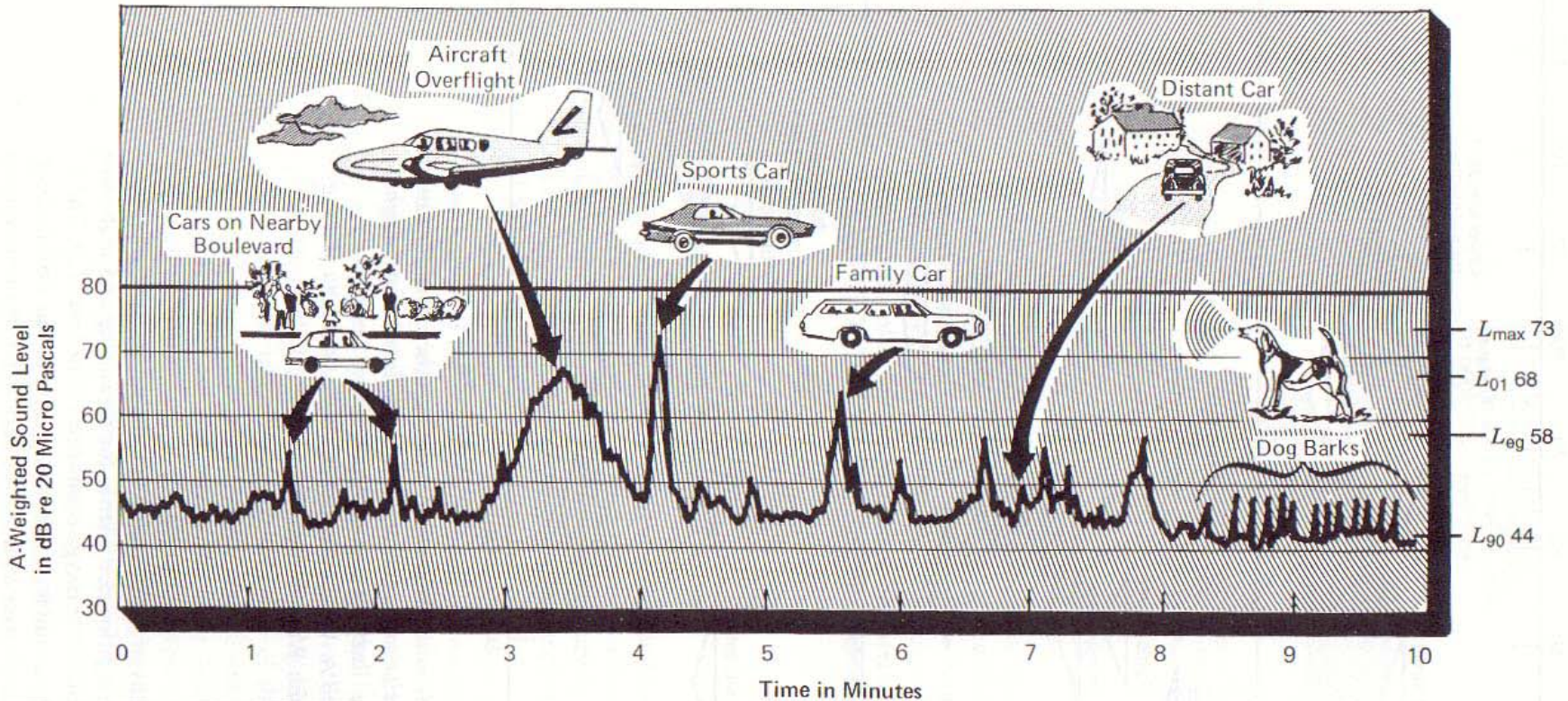
## Livelli sonori di alcune fonti di rumore tipiche

- Andamento del Livello con la frequenza
- Livello ponderato in dB(A) (rif. Isofonica 40 dB): valore unico che esprime l'effetto disturbante del rumore



# Acustica dei suoni non desiderati

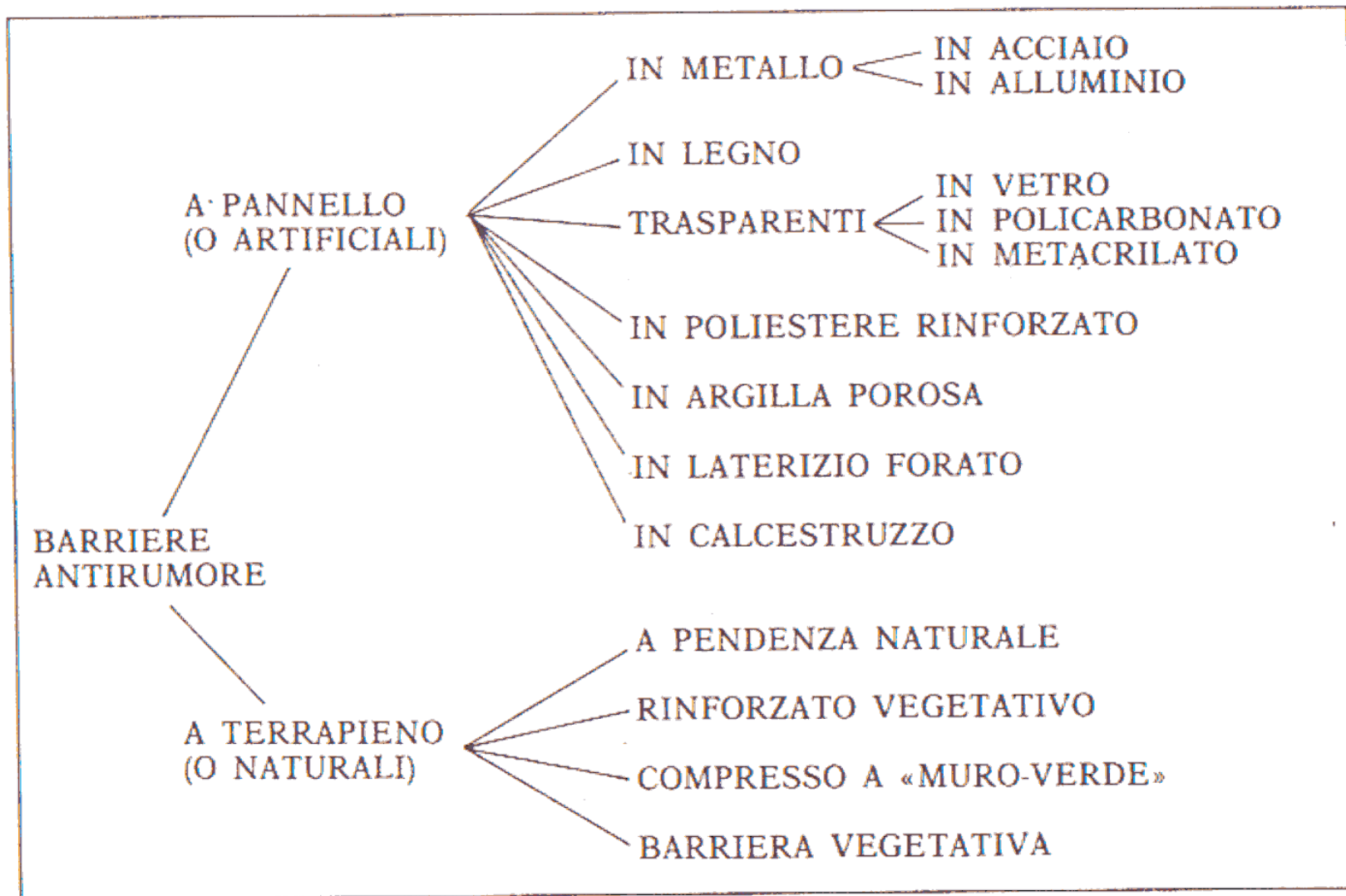
## Andamento nel tempo del rumore in ambiente urbano



**Livello Equivalente Continuo  
nel periodo T**

$$L_{eq} = 10 \log_{10} \left( \frac{1}{T} \int_0^T \left[ \frac{P_A(t)}{P_0} \right]^2 \cdot dt \right)$$

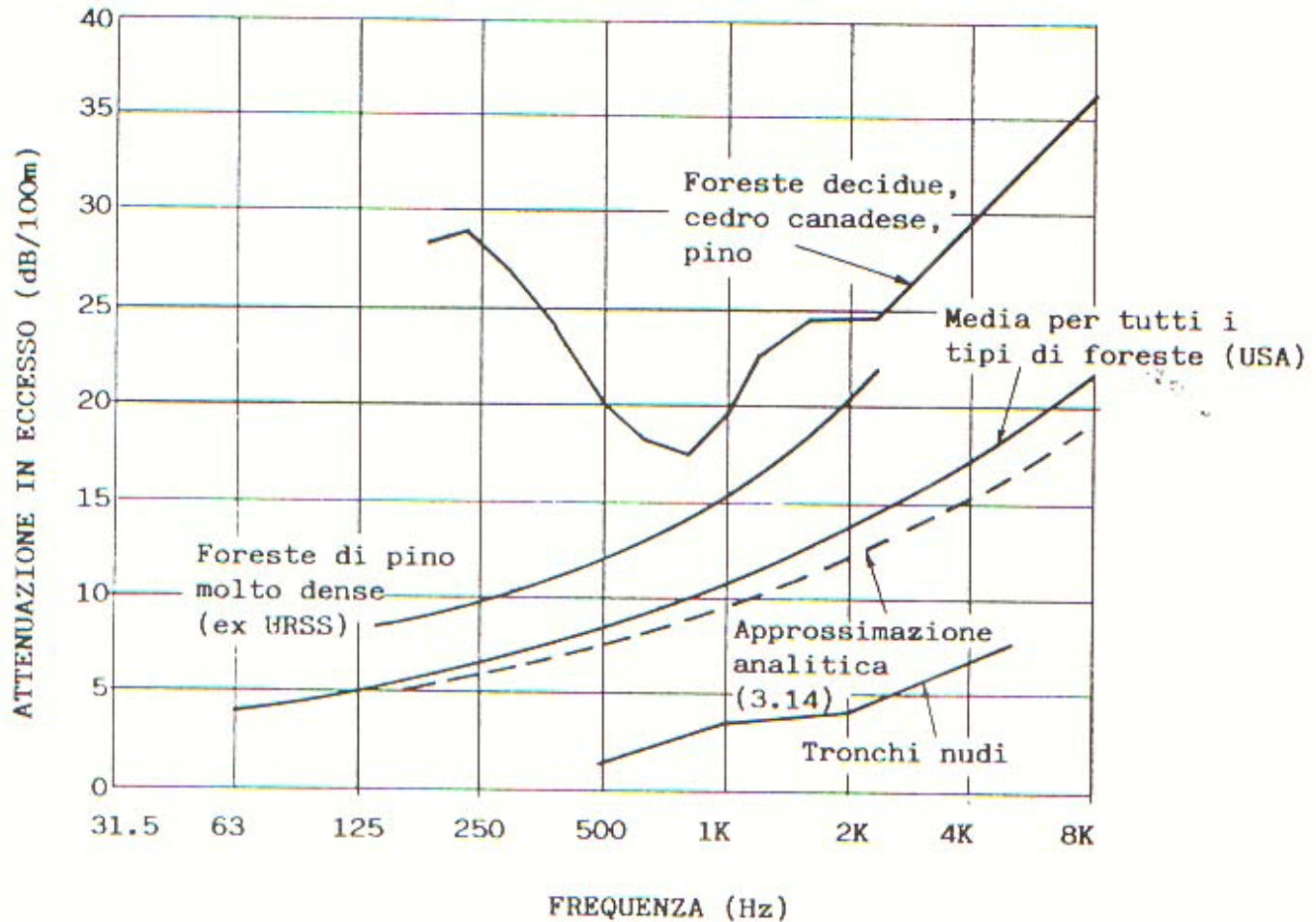
*Laboratorio di Progettazione 3M - prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica - prof. Marco Frascarolo*



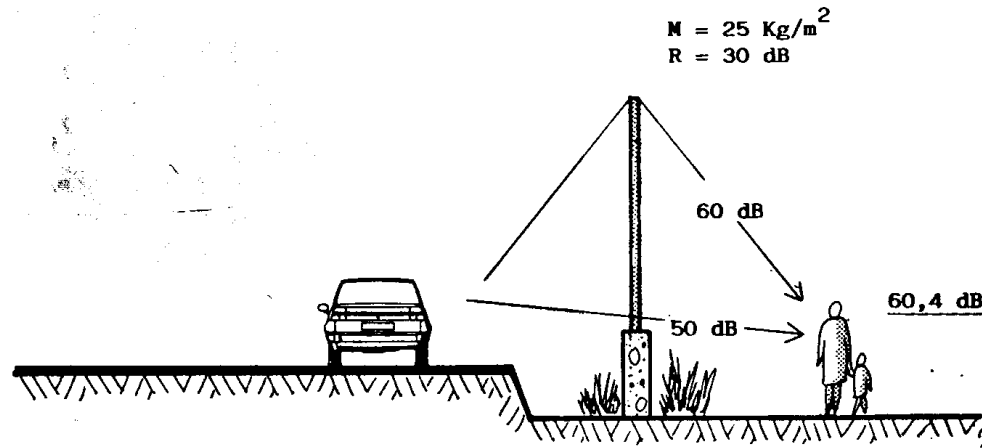
	Lamiere di acciaio	Legno	Vetro	Alluminio	Cemento	Poliestere rinf. con vetroresina	Policarbon.
Laccatura	Problematica	Problematica		Problematica	Problematica	Ottima	
Resistenza	Corrosione	Parassiti - Fessurazione	Graffi	Corrosione	Fessurazione		Graffi riducibili al minimo con strato protettivo specifico
Durata	Limitata - Ruggine - 4/6 anni (stima)	10/20 anni	10/20 anni	Limitata - Corrosione 6/8 anni (stima)	Limitata	20/30 anni	Mancano esperienze prolungate
Insudiciamento	Medio	Medio	Forte	Medio	Forte	Medio	Forte
Montaggio - Smontaggio	Medio	Dispendioso	Dispendioso	Medio	Dispendioso	Facile	Esatto a causa di stiramenti e contrazioni
Sicurezza da fratture	Ammaccature permanenti	Forti stiramenti e contrazioni negli anni	Cattiva	Ammaccature permanenti	Crepe	Elevata - Retrodeformazione	Buona
Manutenzione - Riparazione	Eventuale trattamento superficiale	Minime	Pulizia continua	Eventuale trattamento superficiale	Riparazione delle fessure	Praticamente nulla	Pulizia continua
Peso	Relativamente leggero	Molto pesante	Pesante	Leggero	Molto pesante	Leggero	Leggero secondo lo spessore
Effetto ottico	Lucentezza elevata	Tozzo	Buono	Lucentezza elevata	Tozzo	Di bella forma	Buono
Effetti ottici secondari	Riflessi nel caso di sole - pioggia		Riflessi nel caso di sole - pioggia	Riflessi nel caso di sole - pioggia	Massiccio		Riflessi nel caso di sole - pioggia
Resistenza all'acqua salata	Assente	Nessun problema eventuale rigonfiamento	Nessun problema	Necessarie lanche speciali molto costose	Ottenibile	Nessun problema	Nessun problema

*Laboratorio di Progettazione 3M - prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica - prof. Marco Frascarolo*

# Barriera vegetativa







## Potere fonoisolante ed effetto barriera

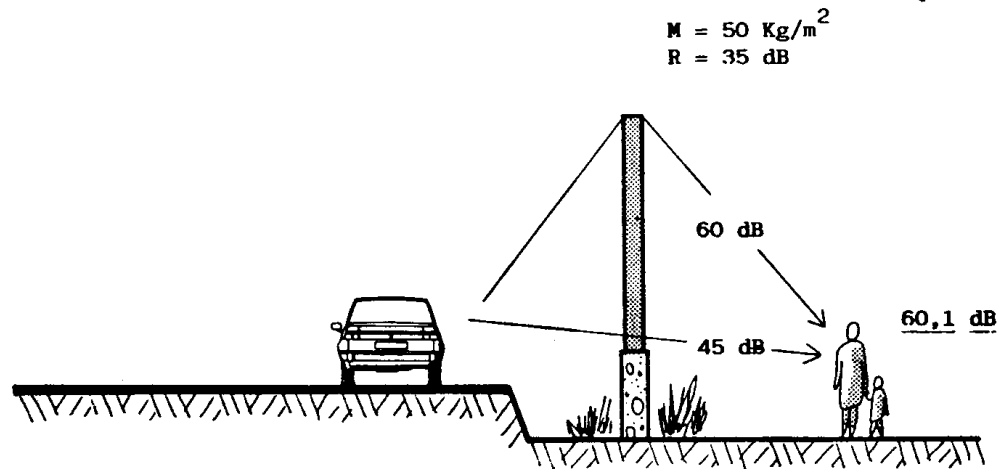
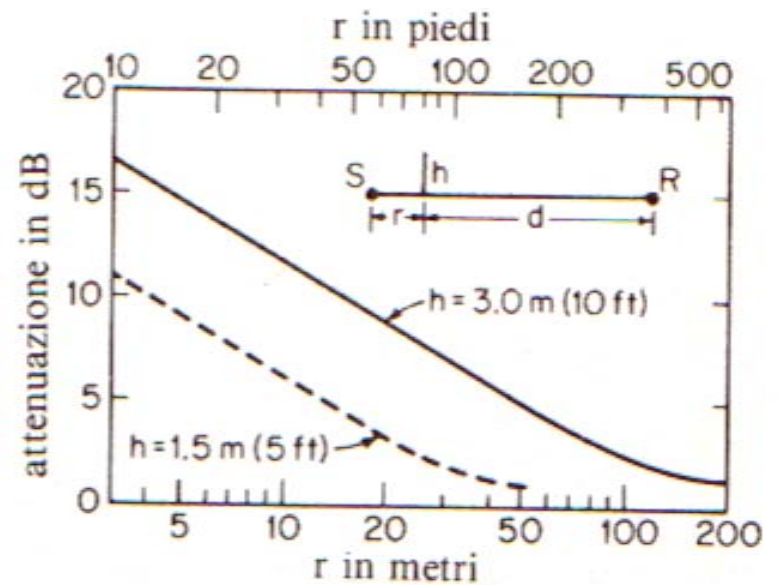


Fig. 3.3 - Attenuazione  $A_{barrier}$  dovuta al posizionamento di una barriera di altezza  $h$  tra un osservatore in R e una sorgente in S con frequenza 500 Hz. I valori sono per distanze tali per cui  $d$  è molto maggiore di  $r$ ; se  $d = r$  i valori d'attenuazione devono essere aumentati di 3 dB

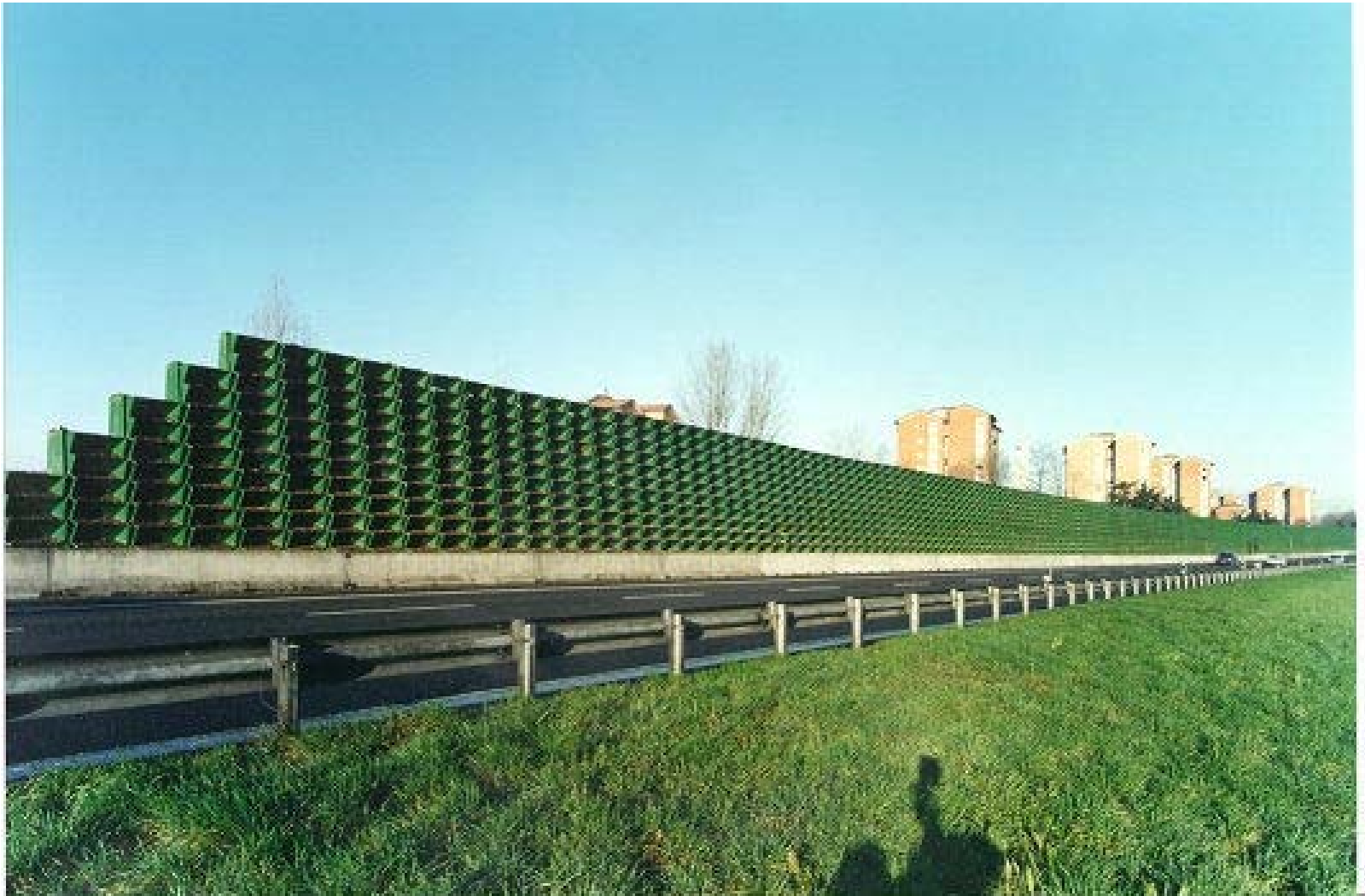


# Barriera in legno e PMMA - Casello Modena Nord



*Laboratorio di Progettazione 3M - prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica - prof. Marco Frascarolo*

# Semiramide - fase di montaggio Tang. Est di Milano



*Laboratorio di Progettazione 3M - prof. Giovanni Longobardi  
Modulo di Fisica Tecnica - prof. Marco Frascarolo*