

Pendenza

Ogni tratto di strada può essere caratterizzato indicando di quanti metri la salita s'innalza per ogni 100 metri di avanzamento in orizzontale.

Il cartello stradale di figura 1.7 indica la presenza di un tratto di strada pericoloso con *pendenza* dell'8 %. Per comprendere meglio il concetto di pendenza, al lato del cartello la strada viene rappresentata come un triangolo rettangolo di 100 unità di base e l'altezza di 8 unità. La *pendenza* è data dal *rapporto tra spostamento verticale (8) e spostamento orizzontale (100)*.

In questo caso è di $8/100 = 0.08 = 8$ centesimi = 8 %. Quindi percorrendo un tratto di discesa corrispondente ad uno spostamento orizzontale di 25 metri mi abbasso di 8 centesimi di 25 metri, cioè di $25 \cdot 0.08 = 2$ metri

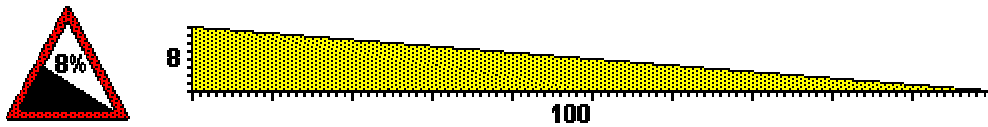
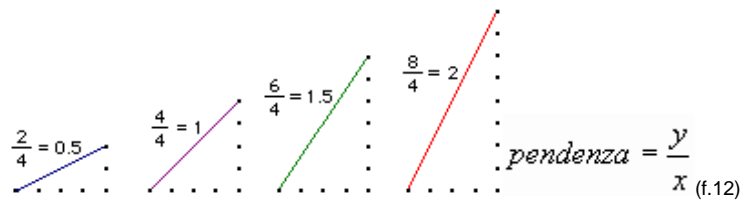


Figura A.7.

Le pendenze stradali (raramente superiori al 10 %) non mostrano grande differenza tra lunghezza percorsa (ipotenusa) e avanzamento orizzontale (base). Il triangolo di figura 1.7, ad esempio, ha la base e il lato obliquo (ipotenusa) di lunghezza pressoché uguale: se la base misura 100 mm il lato obliquo misura 100.3 mm.

In un grafico la pendenza è data dal rapporto tra variazione dell'*ordinata* e variazione dell'*ascissa*. Indicando l' *ascissa* e l' *ordinata* con le variabili *x* e *y*, possiamo scrivere:



Nella figura 1.9 sono riprodotti i grafici di quattro funzioni F, G, H e K i cui grafici hanno pendenza pari rispettivamente a: 0.5 (se x varia di 4, y varia di $4 \cdot 0.5 = 2$); 1 (se x varia di 4 anche y varia di 4); 1.5 (se x varia di 4, y varia di $4 \cdot 1.5 = 6$); 2 (se x varia di 4, y varia di $4 \cdot 2 = 8$).

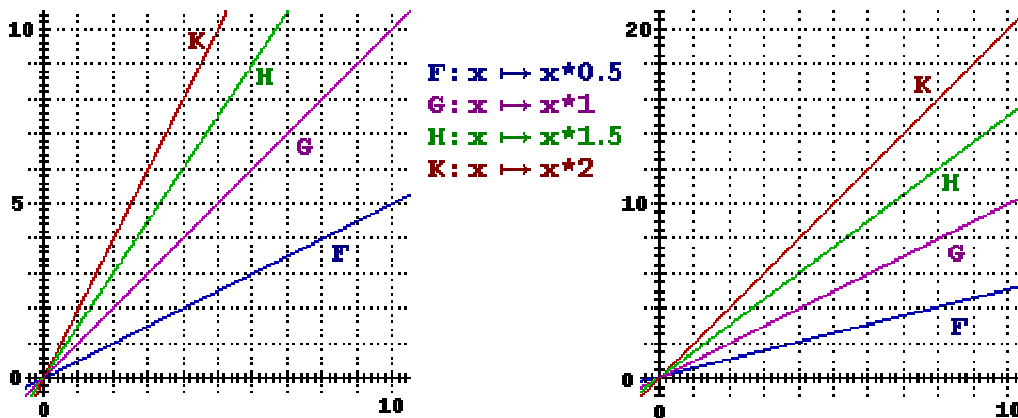


Figura A.9.

Il grafico G della figura a sinistra ha un'inclinazione di 45° e pendenza 1, cioè del 100%: avanzamento orizzontale e avanzamento verticale coincidono.

Nella figura a destra sono stati tracciati gli stessi grafici, ma con una diversa scala verticale, a sinistra è stato impiegato un *sistema di riferimento monometrico*, cioè uguale unità di misura sui due assi.

Nella figura di destra sull'asse y si è scelta un'unità di misura più piccola di quella scelta per l'asse x i grafici appaiono appiattiti lungo la direzione verticale.

Quando il sistema di riferimento non è monometrico la pendenza calcolata come rapporto tra variazione di y e variazione di x non coincide con la "pendenza stradale".

Pendenze e curve di livello

Nelle cartine viarie i tratti di strada più ripidi presentano l'indicazione dell'*pendenza* mediante "angolini" del tipo: ">>>>", per farsi un'idea tridimensionale del territorio rappresentato.

Le **curve di livello** sono linee costituite da punti situati sulla stessa quota al livello del mare (altitudine). Nella figura in basso a destra è raffigurato in tre dimensioni il territorio rappresentato dalle curve di livello della cartina a sinistra.

La figura sopra il 3D consente di verificare la pendenza indicata dai tre "angolini": il tratto di strada che va dall' altitudine di 675 m al passo, a 692 m, è lungo circa 125 m, il dislivello è 17 m, quindi, la pendenza è circa $17/125 = 0.136 @ 0.14 = 14\%$.

10.3. Classi di Pendenza

Nella realizzazione della cartografia tematica, soprattutto per quanto riguarda la pendenza, è necessario stabilire a priori il numero di e la grandezza delle classi. Il numero di classi "N" di pendenza varia generalmente da 2 a 10. Non esiste una regola generale per la scelta di "N", possiamo comunque affermare che 3 classi sono poco indicative mentre 10 classi sono di norma eccessive poiché si prestano esclusivamente al trattamento automatico (informatico) dei dati. Il numero più conveniente è di 5/6 classi. Altro problema riguarda la grandezza o l'intervallo di valori all'interno della medesima classe. L'intervallo può essere sia fisso sia variabile, la scelta si basa, in genere, sulla carta degli usi del suolo. Il "Centro di Studi Fitosociologici ed Ecologici di Montpellier", in accordo con diversi autori (Guerra, Motriol, 1978), propone la seguente classificazione:

Classe	Pendenze %	Tipo di rilievo
I	0 - 2	pianeggiante
II	3 - 5	soave
III	6 - 8	moderato
IV	9 - 15	moderatamente accentuato
V	16 - 25	accentuato
VI	> 25	molto accentuato

Il servizio di conservazione del suolo degli USA, ha proposto una classificazione morfologica in base alla pendenza, secondo lo schema riportato di seguito:

Morfologia	Pendenza in %
1 - Zone pianeggianti	< 3
2 - Zone con pendenze soavi	3 - 10
3 - Zone con pendenze moderate	10 - 20
4 - Zone con pendenze accentuate	20 - 30
5 - Zone con pendenze molto accentuate	30 - 50
6 - Scarpate	> 50

Non bisogna scordare che ciascun materiale possiede un proprio angolo di natural declivio (di riposo) che dipende, nel caso dei materiali sciolti, dalla dimensione e dalla forma dei granuli, la figura sotto rende l'idea del concetto appena esposto:

Uno dei metodi più utilizzati per pesare le varie classi impiegate nella realizzazione delle carte del rischio, è l'analisi statistica che tiene conto della frequenza delle frane sulle varie litologie, nelle diverse pendenze ecc.