

DAVIDE GIORGI

# IL GIARDINO

## MANUALE DI PROGETTAZIONE

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633. Le riproduzioni effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate solo a seguito di specifica autorizzazione rilasciata dagli aventi diritto/dall'editore.



### SERVIZI GRATUITI ON LINE

Questo libro dispone dei seguenti servizi gratuiti disponibili on line:

- filodiretto con gli autori
- le risposte degli autori a quesiti precedenti
- files di aggiornamento al testo
- possibilità di inserire il proprio commento al libro.

L'indirizzo per accedere ai servizi è: [www.darioflaccovio.it/scheda/?codice=DF8555](http://www.darioflaccovio.it/scheda/?codice=DF8555)

## INDICE

---

<i>Presentazione</i> .....	pag. XIII
<i>Premessa</i> .....	» XV

### PARTE PRIMA *Ecosistema e giardini*

1. CENNI INTRODUTTIVI	
1.1. Generalità .....	» 3
2. IL SUOLO	
2.1. Generalità .....	» 5
2.2. Tessitura .....	» 5
2.3. Struttura .....	» 9
2.4. Sostanza organica.....	» 10
2.5. Proprietà chimiche del suolo .....	» 11
2.6. Movimenti terra .....	» 14
3. IL CLIMA	
3.1. Generalità .....	» 19
4. IL MICROCLIMA – RADIAZIONE SOLARE, ARIA E VENTO	
4.1. Generalità .....	» 21
4.2. Radiazione solare .....	» 23
4.2.1. Progettazione .....	» 28
4.3. Aria e vento .....	» 31
4.3.1. Aria .....	» 31
4.3.2. Vento .....	» 32
4.3.2.1. Venti in Italia .....	» 36
4.3.2.2. Progettazione in funzione del vento .....	» 36
5. VEGETAZIONE	
5.1. Esigenze ecologiche.....	» 41
5.1.1. Fattori ambientali .....	» 44
5.1.1.1. Radiazione solare .....	» 44
5.1.1.2. Temperatura .....	» 46
5.1.1.3. Acqua .....	» 47
5.1.1.4. Il suolo: elementi minerali e fertilizzanti .....	» 49
5.1.1.4.1. Fertilizzanti .....	» 55

5.1.1.5.	Concorrenza tra specie vegetali .....	»	59
5.2.	Funzioni della vegetazione .....	»	59
5.2.1.	Funzioni ecologico-ambientali e di controllo climatico .....	»	60
5.2.1.1.	Barriere antirumore.....	»	61
5.2.1.2.	Azione regimante e azione antiersiva.....	»	65
5.2.2.	Funzioni strutturali-architettoniche .....	»	67
5.2.3.	Funzioni culturali e sociali .....	»	80
5.2.3.1.	Ortoterapia .....	»	81
5.2.4.	Funzioni estetiche-ornamentali .....	»	84
5.2.4.1.	Caratteri di natura morfologica .....	»	84
5.2.4.1.1.	Habitus e dimensioni .....	»	84
5.2.4.1.1.1.	Alberi .....	»	84
5.2.4.1.1.2.	Arbusti .....	»	87
5.2.4.1.1.3.	Suffrutici.....	»	88
5.2.4.1.1.4.	Piante erbacee.....	»	88
5.2.4.1.2.	Portamento e forma della chioma .....	»	93
5.2.4.1.3.	Forma, colore e tipo di foglie .....	»	103
5.2.4.1.3.1.	Foglie rosso-porpora.....	»	108
5.2.4.1.3.2.	Foglie gialle-dorate.....	»	115
5.2.4.1.3.3.	Foglie grigie – glauche – argentate .....	»	120
5.2.4.1.3.4.	Foglie variegatae .....	»	127
5.2.4.1.3.5.	Colori d'autunno.....	»	134
5.2.4.1.4.	Colore in giardino .....	»	144
5.2.4.1.4.1.	Caratteristiche dei colori .....	»	154
5.2.4.1.5.	Colore dei frutti .....	»	159
5.2.4.1.6.	Profumo di fiori e foglie .....	»	167
5.2.4.1.6.1.	Foglie aromatiche .....	»	168
5.2.4.1.6.2.	Fiori profumati .....	»	176
5.2.4.1.7.	Tessitura.....	»	197
5.2.4.2.	Caratteri di natura fenologica.....	»	200
5.2.4.2.1.	Epoca di fioritura.....	»	201
5.2.4.2.2.	Intensità di fioritura .....	»	211
5.2.4.2.3.	Durata della fioritura .....	»	212
5.2.4.2.4.	Rifiorienza .....	»	212
5.2.4.2.5.	Epoca ed intensità di fruttificazione .....	»	215
5.2.4.3.	Caratteri di natura genetica – Resistenza e tolleranza alle avversità ambientali.....	»	217
5.2.4.3.1.	Resistenza alle patologie .....	»	217
5.2.4.3.2.	Tolleranza agli stress indotti dall'ambiente urbano .....	»	218
5.2.4.3.3.	Tolleranza all'inquinamento atmosferico .....	»	219

6. TAPPETO ERBOSO	
6.1. Generalità .....	» 223
6.2. Specie da tappeto erboso .....	» 225
6.2.1. Microterme .....	» 225
6.2.2. Macroterme .....	» 229
6.2.3. Specie che tollerano l'ombreggiamento .....	» 231
6.3. Impianto del tappeto erboso .....	» 232
6.3.1. Preparazione del terreno .....	» 232
6.3.2. Semina e propagazione vegetativa .....	» 237
6.3.2.1. Semina .....	» 238
6.3.2.2. Propagazione vegetativa .....	» 239
6.3.3. Cure di post semina e di post trapianto .....	» 243
6.4. Irrigazione .....	» 244
6.5. Taglio .....	» 244
6.5.1. Tosaerba .....	» 248
6.6. Concimazione .....	» 249
6.7. Operazioni colturali .....	» 251
6.7.1. Arieggiamento .....	» 251
6.7.2. Controllo del feltro .....	» 252
6.8. Controllo delle infestanti .....	» 254
6.9. Controllo delle malattie fungine .....	» 258
7. ACQUA	
7.1. Irrigazione .....	» 259
7.1.1. Componenti di un impianto di irrigazione .....	» 265
7.1.1.1. Programmatori .....	» 269
7.1.1.2. Elettrovalvole .....	» 270
7.1.1.3. Irrigatori .....	» 272
7.1.1.4. Tubazioni .....	» 277
7.1.2. Progettazione di un impianto di irrigazione .....	» 279
7.2. Drenaggi .....	» 288
7.2.1. Drenaggi superficiali .....	» 289
7.2.2. Drenaggi sotterranei .....	» 294

## PARTE SECONDA

### *Il processo di progettazione di un giardino*

1. CENNI INTRODUTTIVI	
1.1. Generalità .....	» 303
2. FASE PRELIMINARE	
2.1. Generalità .....	» 305

2.2.	Incontro con il cliente .....	» 305
2.2.1.	Metodi di indagine .....	» 307
2.2.2.	Compensi e incarico .....	» 310
2.3.	Planimetria base .....	» 312
2.3.1.	Rilievo topografico .....	» 317
2.4.	Sopralluogo .....	» 324
2.4.1.	Inventario e misurazioni del sito .....	» 324
2.4.2.	Analisi percettiva del sito .....	» 332
2.5.	Analisi del sito e redazione di un programma di progetto .....	» 333
2.5.1.	Analisi del sito .....	» 333
2.5.2.	Programma di progetto .....	» 335
3.	PROGETTO	
3.1.	Diagramma concettuale .....	» 339
3.2.	Progetto preliminare .....	» 352
3.2.1.	Principi di progettazione .....	» 355
3.2.1.1.	Ordine .....	» 356
3.2.1.2.	Equilibrio .....	» 358
3.2.1.3.	Unitarietà .....	» 361
3.2.1.4.	Scala e proporzionalità .....	» 365
3.2.1.5.	Enfasi .....	» 367
3.2.1.6.	Ritmo .....	» 370
3.2.2.	Progettazione formale .....	» 372
3.2.2.1.	Tema rettangolare .....	» 376
3.2.2.2.	Tema diagonale .....	» 383
3.2.2.3.	Tema circolare .....	» 385
3.2.2.4.	Tema arco e tangente .....	» 394
3.2.2.5.	Tema curvilineo .....	» 397
3.2.2.6.	Tema angolare .....	» 400
3.2.2.7.	Tema esagonale .....	» 403
3.2.2.8.	Combinazione di forme diverse .....	» 404
3.2.2.9.	Esempio .....	» 406
3.2.3.	Progettazione spaziale .....	» 407
3.2.3.1.	Movimenti terra .....	» 408
3.2.3.2.	Impianto vegetale .....	» 413
3.2.3.2.1.	Prima fase .....	» 414
3.2.3.2.2.	Seconda fase .....	» 416
3.2.3.2.2.1.	Piante caducifoglie e piante sempreverdi .....	» 417
3.2.3.2.2.2.	Dimensione delle piante .....	» 422
3.2.3.2.3.	Terza fase .....	» 426

3.2.3.2.4.	Quarta fase .....	» 430
3.2.3.2.5.	Ulteriori fasi della progettazione .....	» 431
3.2.3.2.6.	Rappresentazione grafica delle specie vegetali .....	» 435
3.2.3.3.	Elementi architettonici .....	» 439
3.2.3.3.1.	Pavimentazioni e percorsi .....	» 439
3.2.3.3.1.1.	Materiali .....	» 442
3.2.3.3.1.1.1.	Pavimentazioni in pietra .....	» 442
3.2.3.3.1.1.2.	Pavimentazioni in ghiaia .....	» 456
3.2.3.3.1.1.3.	Pavimentazioni in calcestruzzo ..	» 458
3.2.3.3.1.1.4.	Pavimentazioni in laterizio .....	» 469
3.2.3.3.1.1.5.	Pavimentazioni in legno .....	» 472
3.2.3.3.1.1.6.	Pavimentazioni in terra battuta e in terra stabilizzata .....	» 480
3.2.3.3.1.1.7.	Pavimentazioni in ghiaietto stabilizzato .....	» 481
3.2.3.3.1.1.8.	Pavimentazioni in materiali ceramici a pasta compatta.....	» 482
3.2.3.3.1.2.	Cordoli .....	» 488
3.2.3.3.1.3.	Percorsi pedonali .....	» 489
3.2.3.3.2.	Scale, gradonate e rampe.....	» 492
3.2.3.3.3.	Muri e recinzioni .....	» 499
3.2.3.3.3.1.	Muri .....	» 502
3.2.3.3.3.2.	Muri di contenimento .....	» 517
3.2.3.3.3.3.	Recinzioni in legno e metallo.....	» 518
3.2.3.3.4.	Pergole e pergolati .....	» 528
3.2.3.3.5.	Gazebo, ombrelloni e tensostrutture .....	» 534
3.2.3.3.6.	Panchine e sedili .....	» 538
3.2.4.	Tavola del progetto preliminare .....	» 550
3.3.	Progetto definitivo .....	» 550
3.4.	Elaborati progettuali .....	» 557
3.4.1.	Tavole tematiche .....	» 558
3.4.2.	Sezioni .....	» 565
3.4.3.	Tavola con dettagli costruttivi.....	» 567
3.4.4.	Rappresentazioni prospettiche.....	» 568
4. REALIZZAZIONE DEL GIARDINO		
4.1.	Generalità.....	» 571
4.2.	Tracciamento e posizionamento degli elementi progettuali .....	» 571
4.3.	Messa a dimora delle specie vegetali .....	» 573
4.3.1.	Scelta del tipo di pianta.....	» 574
4.3.2.	Buca di impianto .....	» 580

4.3.3. Sistemi di ancoraggio .....	»	585
4.3.4. Potatura di trapianto .....	»	590
4.3.5. Irrigazione .....	»	590
4.3.6. Messa a dimora di specie arbustive .....	»	591
4.3.7. Pacciamatura .....	»	592
5. MANUTENZIONE		
5.1. Generalità .....	»	603
5.2. Fertilizzazione .....	»	603
5.3. Controllo della vegetazione infestante.....	»	604
5.4. Potatura degli alberi.....	»	609
5.5. Potatura degli arbusti .....	»	619
5.5.1. Potatura delle siepi .....	»	624
<i>Bibliografia</i> .....	»	629
<i>Riferimenti immagini e fotografie</i> .....	»	636



## *Presentazione*

Non è mai facile scrivere un libro sulla progettazione dei giardini. Il rapido sviluppo di questa disciplina ha, infatti, portato a progressi sostanziali nelle conoscenze, non solo tecnico-scientifiche, ma anche informatiche, che rendono difficile la realizzazione di un testo che sia, al contempo, utile per i professionisti e per coloro, come gli studenti, che si avvicinano per la prima volta a questo difficile argomento. Questa materia richiede, infatti, conoscenze multidisciplinari, poiché essa è strettamente collegata non solo alle discipline scientifiche come la botanica, l'arboricoltura, le scienze naturali, ma anche a quelle strettamente tecniche come l'ingegneria (ambientale, civile, idraulica, ecc.), nonché alle discipline socio-psicologiche che, nel presente scenario, assumono un'importanza rilevante, impensabile fino a pochi fa. È, dunque, necessario un complesso di conoscenze riguardanti discipline diverse e la prima difficoltà consiste nella scelta degli argomenti, da svolgere in maniera forzatamente concisa, che fornisca all'esperto del settore, allo studente, ma anche al semplice appassionato, un'inquadratura della materia in una visione più ampia, adatta ad affrontare sia la progettazione di piccoli spazi sia interventi su aree più ampie. Questo è dunque l'intento che ha orientato, metodologicamente, la struttura del volume che perciò realizza un approccio multidisciplinare, senza trascurare gli aspetti più propriamente tecnici della paesaggistica.

Il presente testo stimola la capacità di osservazione e di confronto, la capacità di riconoscere diverse situazioni ambientali come si presentano in realtà, congiungendole con lo studio sistematico e con lo sforzo di esprimere i dati osservati per mezzo di disegni e fotografie che lo rendono di facile lettura ed interpretazione.

Contemporaneamente, la descrizione e l'interpretazione degli sviluppi più recenti della materia, redatte in uno stile divulgativo e basate sulla personale esperienza lavorativa dell'autore, forniscono elementi utili per le specifiche competenze e settori d'intervento, che possono essere di aiuto sia per gli studenti universitari, spesso confusi da un'informazione caotica e talvolta troppo specialistica, sia agli addetti ai lavori, liberi professionisti o appartenenti alle amministrazioni pubbliche.

dicembre 2008

Prof. Francesco Ferrini  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE  
Sesto Fiorentino (Firenze)

## *Premessa*

Una delle principali esigenze di professionisti e studenti universitari, interessati ad esplorare il complesso campo della progettazione dei giardini, è quella di poter disporre di un buon testo capace di raccogliere e trattare i numerosi temi che lo riguardano. Spesso le fonti informative disponibili forniscono informazioni eterogenee e parziali; conseguentemente chiunque voglia avere un quadro completo sul giardino, sulle sue componenti, sulla progettazione, sulla realizzazione e sulla manutenzione è costretto ad acquistare diversi testi e a svolgere un'intensa attività di ricerca per il reperimento delle informazioni di cui necessita. Questo aspetto, pur stimolante, a lungo andare può risultare poco pratico ed economicamente dispendioso.

Alla base della scrittura di questo libro c'è quindi la volontà di produrre un testo sul giardino che abbia nella completezza la sua caratteristica fondamentale, in modo che possa fornire il maggior numero di risposte possibili ai molti problemi che si presentano durante la progettazione di un'area verde. In virtù della mia esperienza come libero professionista, ho cercato di scrivere un libro che guidi il lettore – sia questo uno studente, un professionista o un hobbysta – a comprendere, in primo luogo, le componenti del giardino e che successivamente gli fornisca un metodo per poterlo progettare correttamente, tenendo conto delle caratteristiche del sito in esame e delle richieste del committente.

Il volume si compone di due parti. La prima parte, "Ecosistema e giardini", tratta degli elementi naturali che compongono il giardino e quindi dei fattori ambientali e delle specie vegetali; inoltre vengono affrontate nel dettaglio le principali funzioni svolte dalla vegetazione (ecologico-ambientali e di controllo climatico, strutturali-architettoniche, culturali e sociali, estetiche-ornamentali). La seconda parte, "Il processo di progettazione di un giardino", tratta delle varie fasi che conducono alla redazione del progetto di un giardino, comprendendo la fase preliminare (incontro con il cliente, sopralluogo) e la fase di progettazione vera e propria (diagramma concettuale, progetto preliminare, progetto definitivo). Inoltre due capitoli sono dedicati alla realizzazione e alla manutenzione dell'area verde.

L'autore

**PARTE PRIMA**

**Ecosistema e giardini**

# 1. CENNI INTRODUTTIVI

## 1.1. GENERALITÀ

Pietro Porcinai in un suo saggio degli anni Sessanta scriveva: “Si può dire che il giardino, pubblico o privato, è ancor oggi l’anello di congiunzione fra l’uomo e la natura: stato intermedio, cioè, fra l’aspetto naturale, spontaneo del mondo terrestre e la creazione umana. La natura (o parti, elementi di essa) addomesticata, in altri termini.” Riferendosi al giardino, si parla, quindi, di una natura plasmata dall’uomo, resa più consona alle proprie esigenze. Indipendentemente dallo stile adottato, si deve pensare a un giardino come a uno spazio progettato e realizzato dalla mente umana, che si è sostituita alla natura.

Già in fase progettuale l’uomo può disporre a proprio piacimento di alcune delle componenti naturali, effettuando una serie di scelte riguardanti:

- le specie vegetali da impiegare;
- le densità di impianto;
- la posizione delle piante all’interno del sito;
- gli eventuali interventi agronomici da eseguire.

Ma va posto l’accento sul fatto che le scelte effettuate in fase di progettazione potranno risultare efficaci solo se sarà stato appropriato l’accoppiamento pianta-ambiente naturale, non sempre rispettato. Anche in fase di realizzazione e manutenzione del giardino l’uomo interviene sulle componenti naturali, modificandole, spesso migliorandole, altre volte, purtroppo, peggiorandole.

La definizione di giardino come “natura addomesticata” appare ancora più appropriata se si pensa all’introduzione nel giardino delle componenti artificiali. Sono da considerare componenti artificiali:

- gli elementi architettonici;
- le pavimentazioni;
- gli arredi;
- i movimenti terra;
- gli impianti.

La loro introduzione si rende necessaria, in quanto non sempre è possibile sopperire

esclusivamente con l'utilizzo del materiale vegetale alle esigenze funzionali, tecniche ed estetiche che possono presentarsi.

Pertanto il giardino può essere considerato, a tutti gli effetti, luogo di sintesi tra elementi naturali ed elementi artificiali. Le componenti naturali dovrebbero essere preponderanti, ma non uniche: andrebbero viste piuttosto come le sole capaci di caratterizzare in modo adeguato un giardino. A questo riguardo nella definizione iniziale si parla di natura addomesticata, proprio per dare importanza primaria agli elementi dell'ambiente naturale, che sono da considerarsi imprescindibili. Detto questo, occorre riportare l'attenzione sugli elementi artificiali, i quali sono comunque importanti, ma possono essere considerati come un qualcosa che completa il giardino, ne migliora la fruizione, contribuendo a renderlo più vivibile e godibile.

Mentre, quindi, per le componenti naturali, in particolare per le piante, l'aggettivo da utilizzare è senza dubbio "fondamentali", per le componenti artificiali si può usare l'aggettivo "complementari".

Appare pertanto opportuno introdurre il concetto di *ecosistema*, dal momento che un giardino è costituito principalmente da elementi naturali tra cui si distinguono gli esseri viventi e i fattori fisico-chimici dell'ambiente.

Secondo Odum (1971) un ecosistema è "l'insieme di tutti gli organismi viventi in una data area, che interagiscono (tra di loro e) con l'ambiente fisico, in modo tale che un flusso di energia porti a una ben definita struttura trofica, a una diversità biotica ed a cicli di materia (cioè a scambi di materie fra viventi e non viventi) all'interno del sistema".

Dal punto di vista biologico, un ecosistema si può suddividere in due componenti distinte: componenti abiotiche (radiazione solare, calore, acqua, aria, vento, suolo, elementi nutritivi) e componenti biotiche (piante, animali, decompositori, uomo). Le prime possono essere ulteriormente distinte nei fattori fisici che determinano il regime climatico e nel substrato.

Nella presente parte del volume saranno trattate alcune di queste componenti, in particolare si vedrà come queste possano influenzare la vita delle piante che compongono il giardino e come, a loro volta, la presenza delle piante possa influenzare la percezione di alcune di queste componenti.

## 2. IL SUOLO

### 2.1. GENERALITÀ

Il suolo è il substrato naturale su cui compiono il proprio ciclo biologico quasi tutte le specie vegetali; perché ciò avvenga nel miglior modo possibile bisogna che sia garantita la fertilità, determinata da specifiche condizioni di ordine fisico, chimico e biologico.

Il suolo costituisce la fonte principale da cui la pianta assume la maggior parte degli elementi nutritivi e l'acqua; unitamente a questo, deve offrire alla pianta l'ancoraggio. Tra i caratteri principali di un suolo, rilevabili sul campo, ce ne sono alcuni utili per valutare lo spessore radicabile, la permeabilità e la lavorabilità del terreno:

- la profondità;
- la pietrosità;
- la rocciosità;
- la porosità.

Altri caratteri di primaria importanza sono:

- la tessitura;
- la struttura;
- la quantità di sostanza organica;
- le proprietà chimiche del terreno (pH, capacità di scambio cationico, contenuto di calcare, contenuto di elementi nutritivi).

### 2.2. TESSITURA

I costituenti inorganici del suolo si presentano sotto forma di particelle aventi dimensioni diverse.

Le frazioni del terreno assumono nomi diversi a seconda del diametro delle particelle che lo compongono:

- *scheletro*: particelle con diametro superiore ai 2 mm;
- *terra fine*: particelle con diametro minore di 2 mm; questa a sua volta è composta da sabbia, limo e argilla:

- *sabbia*: particelle con diametro compreso tra 2 mm e 0,05 mm (o tra 2 mm e 0,02 mm a seconda delle convenzioni adottate);
- *limo*: particelle con diametro compreso tra 0,05 e 0,002 mm (o tra 0,02 mm e 0,002 mm a seconda delle convenzioni adottate);
- *argilla*: particelle con diametro inferiore a 0,002 mm.

La tessitura è espressa dalla composizione percentuale delle frazioni granulometriche costituenti la terra fine.

L'importanza della tessitura deriva dal fatto che ad essa sono collegabili, più o meno direttamente, importanti proprietà del suolo:

- la permeabilità all'aria e all'acqua;
- la plasticità;
- la capacità idrica;
- la capacità di scambio.

Inoltre la tessitura non subisce modificazioni in seguito alle comuni pratiche agronomiche.

Le particelle di sabbia derivano dalla disgregazione della roccia madre o del substrato pedogenetico, presentano bassa superficie specifica e di conseguenza scarsa attività: questo significa che i suoli in cui prevalgono le frazioni sabbiose presentano scarsa plasticità e risultano facilmente lavorabili. I suoli sabbiosi, grazie ai diametri relativamente elevati delle particelle di cui sono formati, presentano un gran numero di macropori, che consentono un agevole passaggio di acqua e aria; di conseguenza, dal punto di vista agronomico, questi suoli sono ben areati e ben drenanti, ma non trattengono l'acqua. Manipolando un terreno con alta percentuale di sabbia si avverte la sensazione di granulosità.

L'argilla è composta da particelle di nuova formazione, costituite prevalentemente da fillosilicati, carbonati, solfati, solfuri ed ossidi derivanti da processi fisici e chimici. Tali particelle hanno la caratteristica di rigonfiarsi una volta venute a contatto con l'acqua, inoltre presentano un'elevata attività superficiale. I suoli in cui prevale la componente argillosa sono caratterizzati da scarsa aerazione, difficile drenaggio, una bassa porosità e si presentano molto plastici in presenza di acqua, mentre divengono duri e compatti in sua assenza. Le particelle argillose trattengono fortemente sia gli elementi nutritivi che l'acqua, i quali saranno poco disponibili per le radici delle piante. Manipolando un terreno argilloso si avverte la sensazione di adesività, in quanto l'argilla è molto plastica per cui si attacca alle dita, e quando si asciuga non si stacca facilmente.

Il limo è composto da particelle aventi dimensioni intermedie tra quelle di sabbia e argilla, al punto da poter essere considerate come microparticelle di sabbia. Anche per quanto riguarda le proprietà come plasticità, attività superficiale, drenaggio ed aerazione, i suoli limosi presentano caratteristiche intermedie. Manipolando un terreno con un alto contenuto di limo si avverte la sensazione di scivolosità e di saponosità. Risulta molto plastico ma non adesivo; secco, è simile al talco, non aderisce alle dita e si stacca agevolmente.

La tessitura può essere determinata in laboratorio o stimata in campo; tale stima si basa sulla sensazione tattile che si avverte sfregando tra le dita un campione di suolo inumidito (rugosità, adesività e scivolosità).

Generalmente, nella descrizione di un suolo, si riporta la classe tessiturale che si ottiene utilizzando il diagramma triangolare delle classi tessiturali proposto dall'USDA (*United States Department of Agriculture*), riportato in figura 1.1. Sui lati del triangolo sono riportati, i valori percentuali di sabbia, limo ed argilla, mentre al suo interno sono presenti una serie di poligoni, che corrispondono alle varie classi tessiturali. I risultati percentuali dell'analisi granulometrica vengono riportati sui lati corrispondenti alla varie frazioni: da ogni punto individuato si traccia una linea parallela al lato opposto al vertice che corrisponde al 100% per la frazione presa in considerazione. Le tre linee tracciate si incontreranno in un punto all'interno di uno dei poligoni, a cui corrisponderà una classe tessiturale, in base alla quale si distinguono suoli diversi:

- 1 – sabbioso;
- 2 – sabbioso-franco;
- 3 – limoso;
- 4 – franco-sabbioso;
- 5 – franco;
- 6 – franco-limoso;
- 7 – franco-sabbioso-argilloso;
- 8 – franco-argilloso;
- 9 – franco-limoso-argilloso;
- 10 – argilloso-sabbioso;
- 11 – argilloso-limoso;
- 12 – argilloso.

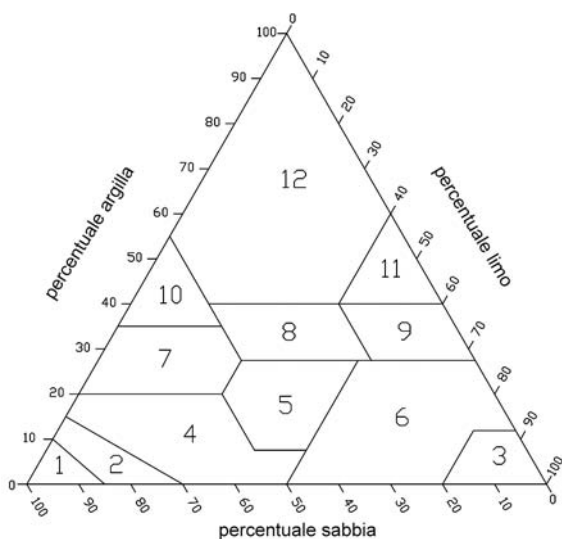


Figura 1.1  
Diagramma triangolare delle classi tessiturali proposto dall'USDA (United States Department of Agriculture)



I terreni di medio impasto sono quelli migliori dal punto di vista agronomico, in quanto tutte le componenti (sabbia, argilla e limo) si trovano nelle giuste proporzioni. In particolare un terreno di medio impasto presenta una percentuale di sabbia pari a 35-55%, limo 25-45% e argilla 10-25%.

La composizione tessiturale di un suolo oltre ad influire fisicamente e chimicamente sui rapporti con le radici delle piante, influisce anche su alcuni aspetti della progettazione. Si pensi ad esempio alla necessità dei drenaggi nel caso di un terreno molto argilloso, oppure alle necessità idriche per un terreno che presenta un'alta porosità. Per la realizzazione di scarpate, versanti e movimenti terra sarà necessario preoccuparsi del cosiddetto *angolo di attrito naturale* dei vari materiali, ovvero l'angolo di massima pendenza oltre al quale un dato materiale diventa instabile. Le condizioni di stabilità di un versante sono influenzate da tre fattori:

- inclinazione;
- coesione del materiale;
- attrito.

I terreni incoerenti (costituiti da ciottoli, ghiaie, sabbia) hanno coesione pari a zero, pertanto un versante risulta stabile solamente nel caso in cui la sua inclinazione sia pari o inferiore all'angolo di attrito naturale. Tale angolo, come detto, è variabile a seconda del tipo di materiale, per terreni asciutti varia da 30° a 45° circa, mentre in presenza di materiali imbevuti d'acqua questo angolo si riduce di molto.

In presenza di materiali coerenti (rocce lapidee), semicoerenti (conglomerati, arenarie, tufi) e pseudocoerenti (limo e argilla) occorre tener conto anche della coesione, che risulta fortissima per i materiali del primo tipo, intermedia per i secondi e di intensità variabile per gli ultimi, in quanto è influenzata dal contenuto idrico (molto bassa per i terreni bagnati, alta per i terreni asciutti).

**Tabella 1.1. Natura del terreno e angolo di attrito naturale**

Natura del terreno	Angolo di attrito naturale
Ghiaia compatta <sup>(1)</sup>	35°-45°
Ghiaia sciolta <sup>(1)</sup>	33°-35°
Sabbia compatta <sup>(1)</sup>	35°-45°
Sabbia sciolta <sup>(1)</sup>	25°-35°
Limo <sup>(1)</sup>	20°-27°
Argilla compatta (asciutta) <sup>(2)</sup>	45°-65°
Argilla soffice (satura d'acqua) <sup>(2)</sup>	15°-25°
Terreno franco (ben drenato) <sup>(2)</sup>	35°-45°
Substrato roccioso (consolidato) <sup>(2)</sup>	65°-90°
<sup>(1)</sup> Rielaborato da Benini, 1990.	
<sup>(2)</sup> Rielaborato da Toccolini, 2002.	