

Fattori agronomici dei terrazzamenti e in generale della sistemazione dei terreni in pendio

1. Sistemazione dei terreni in pendio

L'Italia vanta una gloriosa tradizione in questo settore che, soprattutto in Toscana, ha trovato numerose esemplificazioni e vaste applicazioni di notevole interesse.

Gli elementi costituenti le sistemazioni in pendio sono praticamente gli stessi delle sistemazioni di piano: unità colturale, affossatura, capezzagne e baulatura. La baulatura è tuttavia molto spesso assente perché il terreno possiede già una pendenza naturale. Per contro si possono ricordare alcuni elementi supplementari come gli acquidocci (canalette rivestite e con notevole pendenza), le colmatelle, gli sfioratori, e le cascatelle, ecc.

Prima di passare in rapida rassegna i principali tipi di sistemazione in pendio sembra opportuno fare due precisazioni:

a) ad esse si ricorre con pendenze superiori al 5% circa, perché sotto tale limite si possono adottare le sistemazioni di piano;

b) i sistemi ricordati non sono gli unici adottabili perché esistono anche numerose soluzioni di carattere intermedio.

La *sistemazione per terrazzamento* è molto diffusa nel mondo e in Italia si incontra soprattutto in Liguria, nella Costa Amalfitana, nella zona etnea, in Toscana, ma è presente anche in altre regioni.

L'unità colturale è di forma abbastanza regolare, quasi orizzontale, con leggera pendenza trasversale verso monte o verso valle e, talora, con una piccola pendenza longitudinale. L'asse maggiore della stessa segue quindi normalmente le curve di livello ed il campo (o terrazzo o pianale o lenza) appare pressoché pianeggiante ma con

contorni di diversa lunghezza. In Toscana è abbastanza diffuso un terrazzamento in cui l'unità colturale, anziché essere in piano, è posta a cavalpoggio (*andamento il più vicino possibile alle curve di livello ma rettilineo; man mano che ci si sposta dalla zona centrale del tratto rettilineo si ha una perdita di quota perché, da ambo i lati, la pendenza è verso il basso*) e possiede quindi i lati maggiori paralleli e rettilinei. In ogni caso il terrazzo è delimitato a valle da una scarpata molto ripida, rivestita da cotica erbosa fitta e permanente (*cigionamento*), oppure da un muro verticale o leggermente inclinato verso monte rispetto alla verticale (*terrazzamento vero e proprio*). Il cigionamento comporta una maggiore incidenza delle tare di coltivazione, ma viene preferito là dove scarseggiano le pietre e dove l'ambiente è favorevole ad un rapido incotricamento della scarpata. I muri di sostegno possono essere legati con malta o a secco; nel primo caso sono più resistenti ma la loro impermeabilità può favorire l'accumulo di acqua dietro di essi con conseguente pericolo per la loro stabilità se non si adottano idonei accorgimenti.

La scolina può essere posta sul bordo esterno dell'appezzamento o sul bordo interno, ma non di rado è addirittura assente. Quest'ultima soluzione presuppone o l'esistenza di un terreno molto permeabile oppure una pendenza trasversale dell'appezzamento verso valle.

Nel caso di coltura promiscua il filare delle piante arboree è disposto in vicinanza del bordo esterno del ripiano.

Le strade di accesso ai ripiani sono normalmente a ritochino (*andamento rettilineo con direzione il più vicino possibile alla linea di massima pendenza*)

accompagnate o meno da acquidocci che raccolgono l'acqua dalle eventuali scoline.

Sia il terrazzamento che il ciglionamento sono sistemazioni molto intensive che si giustificano per colture da reddito elevato. Il loro ottenimento richiede infatti notevolissimi movimenti di terra che, unitamente alle opere di muratura o al consolidamento della scarpata in terra, comportano forti spese di investimento. Ambedue si adattano anche a pendenze molto elevate (es. 35-40%) e per il terrazzamento non esiste, in teoria, un limite tecnico di applicazione dipendente della pendenza.

In alcuni casi, per fermare l'erosione che scalzerebbe il pedale delle piante arboree poste in pendio, si ricorre alle cosiddette *lunette*: piccoli terrazzi sostenuti da muretti a pianta semi-circolare posti a valle della ceppaia. Alle lunette si può ovviamente ricorrere solo con un'agricoltura molto intensiva o per fini estetici o per proteggere zone particolarmente interessanti per altri motivi.

Un terrazzamento di tipo estensivo, e quindi adatto ad una agricoltura relativamente poco redditizia, è il *gradonamento*. Esso viene ottenuto con muri a secco, grossolanamente preparati, talora interrotti, non necessariamente paralleli alle curve di livello. In qualche caso la sistemazione viene ottenuta costruendo i soli muretti lasciando che vicino ad essi si accumuli il terreno eroso dalla zona sovrastante. Il terrazzamento consiste nel trasformare una pendice in ripiani orizzontali o quasi a dislivelli di regola uniformi.

Il terrazzamento trova applicazione dove la pendenza del terreno troppo alta (oltre il 30%) non permette più l'affossatura orizzontale. Vi sono però altre valutazioni da fare relativamente al terrazzamento, di ordine tecnico, ma anche di carattere sociale, culturale ed economico.

Limiti tecnici del terrazzamento:

a) pendenza non superiore al 45% circa, oltre la quale la larghezza dei ripiani si riduce troppo, mentre la superficie dei muri aumenta in modo eccessivamente oneroso;

b) esistenza sul posto di rocce non molto gelive (idonei i graniti, i gneiss, le lave, i travertini, ecc.);

c) rocciosità del terreno non eccessiva.

L'alto costo della sistemazione a terrazze e della sua manutenzione impone la coltivazione di colture d'alto reddito:

– agrumi (in passato, anche se catastalmente è ancora classificata ad alto reddito);

– vite;

– fiori;

– olivo (Toscana)

– fruttiferi.

Fattori sociali e culturali: In numerose regioni i terrazzamenti hanno avuto notevole sviluppo a seguito delle riforme agrarie.

I terrazzamenti sono stati impiantati sulle terre marginali, assegnate ai nuovi contadini/proprietari (piccola proprietà contadina), dove il fattore economico prevalente era la manodopera (in prevalenza aziendale/familiare).

L'assegnazione delle terre non è stata spesso fondiariamente unitaria, determinando un'eccessiva polverizzazione e frammentazione aziendale, non risolta dalla piccola proprietà contadina per mancanza di capitali.

Fattori economici.

Non esiste una soglia di reddito in equilibrio con il mantenimento di una tipologia agricola su terrazzamento, se non quella che scaturisce dal bilancio aziendale.

Empiricamente, la soglia negativa scatta quando i prezzi di vendita dei prodotti non sono compensativi.

Non esiste una tipologia colturale economicamente preferenziale, se non quella data da prodotti tipici e molto richiesti sul mercato.

Fattori agronomici ed economici positivi possono essere la ricomposizione fondiaria (specialmente se operata da gruppi capitalistici o cooperativistici dell'agroalimentare) e lo sviluppo conseguente di produzione di pregio e tipica (vite e vini, capperi, oli IGT e DOP). Esempi ne abbiamo in Piemonte, Sicilia, Friuli e Alto Veneto (vite), olivo in Toscana, in Trentino (mele). In taluni casi particolari si assiste con questi indirizzi produttivi anche al recupero di una parte dei terrazzamenti abbandonati.

La *sistemazione a rampe* è stata proposta da Lisa e Luppi con l'intento di soddisfare le esigenze della meccanizzazione che incontra invece gravi ostacoli nelle sistemazioni precedenti. In pianta la sistemazione a rampe è abbastanza simile al ciglionamento, ma in questo caso le unità colturali (rampe) possiedono lati paralleli ed una pendenza longitudinale del 2-5%. Due rampe successive possiedono pendenze in senso contrario in modo che la loro quota coincida ad un stremo. Ciascun appezzamento è collegato quindi da un lato con quello precedente (mediamente più basso) e dall'altro lato con quello seguente (mediamente più alto). Ciò facilita il passaggio delle macchine da una unità colturale all'altra.



La sistemazione a onde o terrazzamento all'americana è una soluzione che pur richiamando, nella sua concezione, il terrazzamento, da esso si differenzia notevolmente: si può applicare solo con pendenze inferiori al 10-12%, è adatta per un'agricoltura estensiva e altamente meccanizzata, si ottiene col solo ausilio dell'aratro e quindi senza particolari spostamenti di terra. Con ripetute arature «a colmare» eseguite generalmente con aratro polivomere, la superficie viene modellata in unità colturali fortemente baulate e disposte nel senso delle curve di livello. Il pendio assume così un caratteristico aspetto ondulato e l'acqua in eccesso si raccoglie in fondo all'«onda» che separa due unità colturali vicine. Tali depressioni però, pur funzionando da scoline, vengono normalmente coltivate. La sistemazione a onde è quasi sconosciuta in Italia, ma discretamente diffusa negli Stati Uniti.

La sistemazione a cavalcapoggio è ancora adottata, ad esempio, nel Monferrato, nel Pesarese e nell'Appennino Tosco Emiliano, in aziende di piccole dimensioni, per colture promiscue o per vigneti, con pendenze anche del 30%. Le unità colturali, almeno in pianta, sono di forma regolare, delimitate da scoline parallele con andamento a cavalcapoggio. Ciò facilita l'esecuzione delle operazioni meccaniche e la formazione di filari di piante arboree. Abbastanza spesso il filare è affiancato a valle da un muretto a secco alto 50-100 cm. Le interdistanze fra i filari, e quindi fra i muretti, dipendono dalla pendenza: di solito sono comprese fra 8 e 16 m.

Non è facile trovare pendici regolari che si prestino bene per questa sistemazione. Talora, verso gli estremi delle unità colturali le scoline assumono pendenze troppo elevate per cui il funzionamento idraulico risulta poco convincente.

Un miglioramento del cavalcapoggio è rappresentato dalla sistemazione a spina, ideata all'inizio del secolo scorso dal Testaferata e attuata soprattutto in Toscana. Si tratta di una sistemazione dinamica che sfrutta il movimento dell'acqua allo scopo di favorire la erosione in certe zone e la sedimentazione in altre zone. Richiede grande perizia, cura assidua e molta manodopera. Non soddisfa più le esigenze della moderna agricoltura.

La sistemazione a girapoggio rappresenta una delle soluzioni più adottate nelle pendici regolari caratterizzate da un'agricoltura estensiva, con prati e pascoli permanenti, anche con pendenze molto elevate (fino al 40-45%). Le unità colturali sono delimitate da scoline il cui andamento (= girapoggio) si discosta solo leggermente (1-2%) da quello delle curve di livello. In tal modo, se le condizioni

topografiche e l'ampiezza dell'azienda lo permettono, la scolina scende a elica attorno al rilievo (poggio) delimitando fasce di terreno la cui larghezza varia in funzione della pendenza del pendio (in genere 4-5 m). Più frequentemente però si verifica il caso in cui la scolina deve essere interrotta sul confine per riprenderla a quota più bassa e con pendenza invertita. Il collegamento fra due scoline successive viene realizzato con acquidoccio a ritocchino (*sistemazione a serpentone*). Dal punto di vista idraulico il girapoggio è molto efficiente, ma l'irregolarità degli appezzamenti rende difficili le operazioni meccaniche tipiche dell'agricoltura intensiva. Le macchine rischiano inoltre il ribaltamento con pendenze superiori al 20%.

La sistemazione a rittochino è la più antica fra le sistemazioni dei terreni in pendio ma, probabilmente, è ancora la più diffusa nei seminativi dei nostri ambienti collinari. Il pendio è suddiviso in unità colturali da scoline parallele distanti 15-30 m l'una dall'altra ed aventi un andamento rettilineo il più possibile vicino alla linea di massima pendenza (= rittochino). Le scoline sono spesso fiancheggiate da filari di viti per cui questa sistemazione appare molto simile a quella a prode, che è usata in pianura. La lunghezza degli appezzamenti è molto variabile: da poche decine di metri per pendenze del 20-30% a 100-150 m per pendenze del 5-10%; in media è di 60-80 m. Anche le arature sono eseguite a rittochino, solo dall'alto verso il basso e con ritorno a vuoto allorché la pendenza è troppo forte (in qualche caso non esistono le scoline a rittochino e tutto il pendio viene semplicemente arato seguendo tale direzione). L'acqua scende a valle sia attraverso le scoline che lungo i solchi di aratura; la massa fluida è quindi finemente frazionata in tanti rivoli per cui la velocità (e quindi l'azione erosiva) risulta frenata. Con pendenze elevate è tuttavia necessario interrompere la discesa dell'acqua con capofossi a girapoggio non troppo distanziati. In tal modo l'impiego delle macchine risulta meno conveniente e si attenua quindi uno dei vantaggi sostanziali del rittochino. Per questo motivo la sistemazione viene adottata soprattutto con pendenze fino al 12-15%. Particolarmente interessante risulta la sua applicazione in terreni profondi e argillosi dove la forte capacità di trattenuta idrica, favorita dall'aratura profonda, riduce lo scorrimento superficiale. Nei terreni franosi il rittochino può essere egualmente utile per il rapido smaltimento dell'acqua.

La sistemazione in obliquo è realizzata all'incirca come la precedente ma le scoline, pure rettilinee e parallele, seguono un andamento obliquo (es. 30-45°) rispetto alla linea a rittochino. L'accorgi-

mento riduce gli inconvenienti legati alla pendenza eccessiva.

La *sistemazione temporanea con fossi acquai* rappresenta una delle soluzioni più adottate sull'Appennino emiliano dove si coltivano solo piante erbacee. Il terreno viene lavorato e seminato a rittochino o di traverso secondo criteri che vengono ritenuti idonei caso per caso. Dopo la semina si tracciano dei fossi *acquai* (che hanno quindi carattere temporaneo) con pendenza del 5-15%. Essi raccolgono le acque di scorrimento superficiale e le convogliano a valle. Il sistema è comodo e può dare buoni risultati, ma richiede grande perizia da parte degli agricoltori che lo adottano. L'errato tracciamento dei solchi *acquai* può comportare conseguenze non rimediabili.

La *sistemazione a fossi livellari* è stata proposta da Gasparini e rappresenta la soluzione più moderna e convincente per i seminativi con pendenze medie non superiori al 25% e quindi più o meno facilmente meccanizzabili. Gli elementi base della sistemazione sono i seguenti:

a) scoline (= fosse livellari) più profonde della suola di aratura, con andamento a girapoggio e pendenza dell'1-2%, distanti 100-150 m l'una dall'altra, lunghe fino a 200 m, sfocianti in alvei naturali o in acquidocci;

b) unità colturali ampie, comprese fra le fosse livellari e gli alvei di raccolta, arate a rittochino ma spesso erpicate e seminate a girapoggio, e divise l'una dall'altra da linee a rittochino o da eventuali solchi temporanei;

c) strade camperecce (= strade pista) con andamento a girapoggio e pendenza trasversale verso monte per la raccolta dell'acqua, possono sostituire qualche fossa livellare se la fascia collinare è molto ampia. Il movimento delle macchine può avvenire oltre che sulle strade suddette, anche su tracciati perpendicolari (o quasi) che seguono preferibilmente i displuvi.

La sistemazione prevede di solito la coltivazione di sole piante erbacee e si è dimostrata adatta per medie e grandi aziende fortemente meccanizzate poste soprattutto su terreni argillosi. Negli appezzamenti eventualmente destinati a vigneto o a frutteto la regimazione delle acque deve essere aiutata con drenaggio tubolare o con fognatura.

2. La regimazione dei deflussi veloci

La regimazione dei deflussi veloci superficiali è un problema assai importante come dimostra la

vastità dei danni che possono derivare da una sua inadeguata soluzione. Non si tratta comunque di un problema esclusivamente agronomico, anche se l'agricoltura (e specialmente quella italiana) vi è ampiamente coinvolta. Bisogna tuttavia precisare che le esigenze dell'agricoltore non coincidono sempre con quelle della collettività. Mentre infatti per il primo la «conservazione del suolo» si propone di trattenere in loco un terreno adatto alle colture agrarie, la collettività può anche essere solo interessata ad impedire l'erosione ed a rallentare il deflusso idrico verso valle.

In precedenza abbiamo ricordato i principali criteri che possono essere messi in atto per regimare il deflusso delle acque nei terreni in pendio. Essi, come si è visto, sono numerosi e capaci, almeno sotto il profilo teorico, di risolvere anche le situazioni più difficili. All'atto pratico però la scelta, l'applicazione e la combinazione di tali criteri sono meno agevoli di quanto potrebbe sembrare. Un po' in tutto il mondo infatti le tecniche di regimazione hanno trovato un'applicazione meno estesa rispetto a molte altre tecniche agronomiche. Motivi di ordine tecnico ed economico, nonché ostacoli psicologici, sociali e politici, sono stati di volta in volta cause o concause di tale comportamento.

In Italia la pressione demografica ha spinto l'agricoltura alla utilizzazione di terreni con debole vocazione agricola e quindi ha favorito, più che in altri Paesi, gli interventi di regimazione. La loro scelta e la loro applicazione pratica hanno comunemente sempre risentito delle condizioni generali in cui sono stati adottati: abbondanza di manodopera, piccola impresa familiare, lavoro animale. Si è trattato, come scrive Cavazza, del miglior compromesso tra le esigenze del regime idrico e quelle di una gestione agraria condotta in un quadro estremamente diverso da quello attuale. Oggi i tre fondamentali requisiti dell'agricoltura moderna (meccanizzazione, estensivazione, specializzazione culturale) sono ostacolati nella loro affermazione dalle tradizionali sistemazioni in declivio. I problemi attuali concernono dunque, da un lato, la ricerca di idonee soluzioni agronomiche per i terreni con vocazione agricola più spiccata e, dall'altro, la sostituzione delle colture aratorie negli ambienti ecologicamente meno adatti per l'agricoltura.

Nei terreni migliori ci si trova di fronte a due possibili soluzioni alternative:

- a) conservazione delle vecchie sistemazioni;
- b) adozione di soluzioni più moderne.

Nel primo caso si dovranno mettere in atto gli accorgimenti operativi capaci di mantenere la fun-



zionalità delle sistemazioni esistenti, mentre nel secondo caso si renderanno necessari interventi più drastici di trasformazione. Fra le soluzioni più idonee al contenimento dell'erosione si ricorda il ricorso alle arature in quota ed alle colture a strisce. Nei nostri ambienti appenninici si è avuta una recente rivalutazione del rittochino, molto adatto per i terreni argillosi relativamente poco erodibili e per condizioni pedologiche favorevoli agli smottamenti. Quando l'azienda assume dimensioni piuttosto ampie, al rittochino sembra senz'altro da preferirsi la sistemazione a fosse livellari che, com'è noto, si presta molto bene per la meccanizzazione dei seminativi. Per declivi con pendenze maggiori appare poi molto interessante la sistemazione a rampe che facilita notevolmente il movimento delle macchine rispetto ai tradizionali terrazzamento e ciglionamento. Per le colture più ricche infine non va trascurata la possibilità di ricorrere vantaggiosamente, specie nei terreni argillosi e franosi, al drenaggio tubolare sotterraneo ed a combinazioni dello stesso con altre soluzioni.

Il problema relativo alla scelta più opportuna è purtroppo molto spesso imperfettamente definito sia sul piano tecnico (es. scarsa possibilità di prevedere i rischi che un certo intervento o la sua mancanza comportano circa il manifestarsi del fenomeno erosivo) che su quello economico. In proposito non bisogna mai dimenticare che l'agricoltura è un'attività economica e che sia i danni provocati dall'irrazionale regimazione idrica, che gli interventi messi in atto per modificarla, interferiscono sull'attività o meno della gestione agraria.

Per i terreni declivi più marginali, già abbandonati dalle colture arative o in via di abbandono, si pone il problema del rimboschimento o dell'insediamento del pascolo o del prato pascolo. In linea di massima i tecnici concordano sugli interventi consigliabili per perseguire il duplice obiettivo dell'insediamento e del mantenimento della cotica erbosa. Fra l'altro la moderna accresciuta richiesta di prodotti zootecnici sembrerebbe favorire tale trasformazione anche se permangono ancora numerose perplessità circa la realizzazione

pratica dello sfruttamento pascolativo dei suddetti terreni. Se dunque il futuro non ci riserverà l'amara sorpresa di un ritorno, per necessità alimentari, alla produzione del frumento in montagna, le destinazioni a pascolo ed a bosco continueranno ad essere le più razionali. E ciò soprattutto se l'intervento pubblico saprà tempestivamente sostituirsi all'agricoltore là dove l'abbandono dei terreni regimati coi metodi tradizionali rischia di favorire dissesti idrologici. La diminuita pressione demografica in tali ambienti appare, fra l'altro, anche più favorevole che in passato al mantenimento dei boschi e dei pascoli.

Esistono ostacoli di varia natura che frenano l'evoluzione dell'agricoltura dei terreni in pendio e favoriscono talora il persistere di zone caratterizzate da insediamenti rurali con bassissimi redditi. Tali sono, ad esempio, la mancanza di informazione, l'indifferenza e la riluttanza ad accettare nuove idee tipiche, l'attaccamento alla terra di origine soprattutto nelle persone anziane, la tendenza a produrre per l'autoconsumo, la piccola dimensione aziendale insufficientemente corretta da un troppo modesto spirito associativo, l'incertezza circa l'economicità a breve termine degli interventi richiesti. È noto inoltre che sovente la messa in atto dei criteri regimatori più appropriati non è conveniente per il privato che dovrebbe attuarli ma riveste grande importanza per la collettività. A questo punto l'intervento pubblico è necessario anche perché il problema ambientale diventa prevalente su quello agricolo.

Bibliografia

- Giardini L., *Agronomia generale*, Bologna, Pàtron, 1986.
Cavazza L., "Problemi della regimazione delle acque nei terreni agrari in declivio", in *Quaderni* n. 169, Acc. Naz. dei Lincei, 1972.
Wischmeier W. R. - Smith D. D., *Predicting rainfall erosion losses. A guide to conservation planning*, U.S.D.A., Agr. Hand., 1995.
Landi R., "Sistemazioni collinari", in *L'Italia Agricola*, anno 117, (luglio-settembre), 1980.
Landi R., "Regimazione idraulico-agraria e conservazione del suolo", in *Riv. di Agronomia*, 3/4, 1984.

