



Circondario Val di Cornia
Provincia di Livorno

Ufficio Urbanistica Comprensoriale

Piano Strutturale d'area

della Val di Cornia

Comuni di Campiglia M.ma Piombino Suvereto

L.R.T. n°1 del 03.01.2005

MANUALE PER UN CORRETTO USO DEL SUOLO

Marzo 2006
Aggiornamento Luglio 2006



MANUALE PER UN CORRETTO USO DEL SUOLO

Azione di prevenzione del Dissesto Idrogeologico

INDICE DEI CONTENUTI

1. PREMESSA.....	1
2. IL RUOLO DELLA VEGETAZIONE NELLA DIFESA DEL SUOLO.....	1
3. LE AZIONI DI PREVENZIONE IN MONTAGNA E COLLINA.....	3
4. SISTEMAZIONI AGRARIE NEL TERRITORIO COLLINARE E MONTANO.....	3
4.1. Principi generali	3
4.2. La scelta delle colture	4
4.3. Le lavorazioni	5
4.4. Agricoltura e difesa del suolo	7
4.4.1. Frutteti specializzati	7
4.4.2. Vigneti specializzati	7
4.4.3. Colture erbacee annuali.....	8
4.4.4. Colture erbacee poliennali avvicendate.....	8
4.4.5. Coltivazioni erbacee permanenti e prato-pascolo	8
5. LA REGIMAZIONE DELLE ACQUE.....	9
5.1. Regimazione delle acque superficiali in eccesso.....	10
5.2. Regimazione dei ristagni idrici temporanei	11
6. CONSOLIDAMENTO DEI TERRENI AGRICOLI	12
6.1. Rimodellare la superficie del terreno attraverso spostamenti di terreno.....	13
6.2. Ricostruzione di tutta la rete idraulica di scolo delle acque superficiali	13
6.3. Predisporre per la semina del prato permanente o rimboschimento	13
7. PRINCIPALI FONTI NORMATIVE.....	14
7.1. Legislazione nazionale.....	14
7.2. Legislazione regionale	14
7.3. Legislazione provinciale.....	15
7.4. Legislazione comunale	15

1. PREMESSA

Questo manuale prende spunto da alcune considerazioni effettuate durante i lavori di rilevamento per la redazione della carta geologica e geomorfologia soprattutto a seguito degli eventi calamitosi dei mesi di Ottobre e Novembre 2005, durante i quali, si è potuto constatare come gran parte delle cause dei dissesti siano da ricercare nella scarsa attenzione posta nell'uso del suolo.

E ormai un fatto accertato e comunemente noto che tra le cause attuali che concorrono ad aggravare il problema del dissesto idrogeologico della collina e montagna vi è, in parte l'abbandono di terreni un tempo intensamente coltivati, in altri casi, si riscontra l'applicazione di metodi irrazionali di sfruttamento del suolo. Infatti, un terreno che negli anni passati era stato messo a coltura e coltivato grazie alla presenza costante e vigilante dell'uomo, se viene abbandonato, e quindi predisposto alla progressiva compromissione degli equilibri preesistenti, è destinato, inevitabilmente, a subire gli effetti di una erosione superficiale e profonda. Un uguale dissesto può essere provocato da lavorazioni troppo profonde o troppo frequenti, effettuate su terreni che, per la loro natura e giacitura, devono invece essere rimossi il meno possibile. Il razionale utilizzo del suolo è quindi condizione indispensabile per concorrere a raggiungere una soddisfacente condizione di assetto idrogeologico delle pendici. Colture appropriate e tecniche adatte nelle lavorazioni, unitamente all'esecuzione e al mantenimento delle opere di regimazione delle acque, sono fattori in stretta interdipendenza tra loro.

In questo contesto è possibile riconoscere le ragioni che hanno portato a redigere il presente manuale d'uso del suolo, il quale vuole rappresentare uno strumento divulgativo di facile consultazione rivolto in particolar modo a soggetti operanti sul territorio quali gli agricoltori, ma anche ai tecnici che sono chiamati ad intervenire nell'ambito di tali tematiche in termini di progettazione di interventi di sistemazione.

In quest'ottica, il manuale vuole, in primo luogo, concorrere a promuovere la conoscenza dell'insieme delle norme esistenti in materia di difesa del suolo tese a contrastare il fenomeno del dissesto idrogeologico nel territorio collinare e montano, ma vuole anche porre l'accento sulle corrette modalità di utilizzo agricolo dei suoli in relazione al tema del dissesto, e sulle modalità tecnico-operative con le quali possono essere affrontati problemi che comunemente ricorrono, in relazione a strutture fondiarie, in occasione del verificarsi di fenomeni di dissesto.

2. IL RUOLO DELLA VEGETAZIONE NELLA DIFESA DEL SUOLO

Le piante svolgono un'importante funzione nella difesa del suolo contrastando l'azione disgregatrice degli agenti atmosferici, in particolare delle precipitazioni, tramite azioni di tipo meccanico e di tipo idrologico. Le azioni di tipo meccanico derivano dall'interazione fisica delle radici delle piante con il substrato e si traducono essenzialmente nella protezione del suolo dalle acque dilavanti unitamente alla stabilizzazione dello strato superiore dello stesso. In particolare:

- **le radici** legano le particelle di suolo diminuendone la erodibilità e lo rinforzano, aumentandone la resistenza al taglio con un meccanismo analogo a quello delle terre rinforzate;
- **le radici** degli arbusti possono funzionare da chiodi vivi ancorando alla roccia stabile sottostante lo strato superiore instabile;
- **le radici** degli alberi possono fornire un supporto stabile al suolo formando degli aggregati assimilabili a pilastri di terra rinforzata che fungono da sostegno diretto o da spalle al suolo non stabilizzato che vi si scarica con effetto arco. L'azione protettiva delle piante sui versanti si traduce quindi nella conservazione del suolo con la riduzione del trasporto solido a valle.

Sui versanti poco stabili l'effetto degli alberi può però tradursi in fenomeni contrari alla stabilità del pendio stesso in quanto:

- **il peso** degli alberi costituisce un sovraccarico che nella sua componente parallela al versante produce un effetto destabilizzante;
- **l'effetto** del vento si traduce nella trasmissione di sforzi dinamici alla scarpata a causa del momento flettente indotto;

Il ruolo di una copertura vegetale può risultare comunque essenziale ai fini della stabilità anche nelle situazioni geomorfologiche più sfavorevoli (forti pendenze, substrati erodibili, ecc.), ove l'azione protettiva di una copertura arbustiva o erbacea piuttosto che arborea può risultare determinante ai fini della prevenzione del dissesto idrogeologico.

Analogamente la vegetazione svolge sul pendio azioni di tipo idrologico:

- **le foglie** intercettano le precipitazioni e causano perdite per assorbimento ed evaporazione che riducono la percentuale di pioggia per l'infiltrazione
- **i fusti**, le foglie delle specie erbacee e le radici aumentano la scabrezza della superficie e la permeabilità del suolo incrementando la capacità di infiltrazione dei suoli

- **le piante** estraggono l'umidità dal suolo e la disperdono nell'aria con l'evapotraspirazione, con una riduzione del contenuto idrico del suolo

Esiste quindi un effetto importante dei popolamenti forestali sul ciclo idrologico riconducibile a due azioni fondamentali :

- **l'alta** efficienza dei popolamenti forestali nell'evaporazione dell'acqua intercettata che contribuisce ad una significativa riduzione dei deflussi;
- **il ruolo** dei suoli forestali evoluti con il risultato di una azione regimante sui fenomeni di piena, essenziale ai fini della riduzione del rischio idrogeologico.

Le funzioni di regolazione del ciclo idrologico che esercitano i suoli forestali evoluti consistono essenzialmente nel favorire il deflusso delle acque meteoriche nei macropori a velocità ridotta, nel loro assorbimento e successivo rilascio graduale con un aumento del tempo di corrivazione e la riduzione dei picchi di piena a valle. Il potere regimante ed antiersivo del bosco trova conferma in numerose indagini sperimentali che dimostrano, ad esempio, che il taglio a raso provoca aumenti del deflusso compresi fra il 20 e l'80%, con incremento degli eventi di piena dal 50% al 100%. Si comprende quindi il ruolo essenziale della copertura vegetale ai fini della prevenzione dei dissesti idrogeologici nelle sue varie articolazioni di bosco con terreni forestali evoluti fino ai popolamenti arbustivi ed erbacei, importantissimi nelle aree instabili.

3. LE AZIONI DI PREVENZIONE IN MONTAGNA E COLLINA

Nelle zone collinari o pedecollinari, ove prevale l'attività erosiva, la manutenzione va intesa come conservazione del suolo e trattenimento delle acque il più a lungo possibile. Si ottengono così benefici di carattere meccanico ed idraulico, in quanto la copertura vegetale viva, tramite le radici, consolida il suolo e, tramite la parte aerea, lo protegge dall'erosione, migliorandone la capacità di laminazione delle piene. Accanto ai tradizionali interventi di rimboschimento e di miglioramento dei boschi degradati con specie arboree autoctone, vanno incentivati gli interventi diffusi di controllo dell'erosione, del deflusso superficiale e di consolidamento dei versanti in frana con la messa a dimora di specie erbacee ed arbustive autoctone; inoltre gli interventi di mantenimento della funzionalità del reticolo idraulico e di ricostituzione di zone umide per l'aumento del tempo di corrivazione e la diminuzione della portata di piena e del trasporto solido, comportano una riduzione del rischio idrogeologico, oltre all'aumento della biodiversità e della qualità ambientale e paesaggistica del

territorio con un beneficio anche economico a valle, dovendosi in genere prevedere opere di protezione minori.

4. LE SISTEMAZIONI AGRARIE NEL TERRITORIO COLLINARE E MONTANO

4.1. Principi generali

Per quanto riguarda le attività agricole, prevalenti nella fascia collinare, le sistemazioni idraulico-agrarie, che avevano raggiunto nelle prima metà del secolo scorso un notevole livello di perfezione, in seguito alla specializzazione delle colture ed alla crescente meccanizzazione, sono state in gran parte abbandonate ed eliminate, con il risultato di un incremento dei fenomeni di instabilità dei versanti. Risulta pertanto essenziale il ritorno ad un governo delle acque con adeguata rete di scolo superficiale basata sulle fosse livellari a girapoggio, collegate a collettori naturali o artificiali, unitamente ai drenaggi profondi, ove necessario. Ai fini della conservazione del suolo, risulta di notevole importanza la presenza di una copertura vegetale erbacea in quanto il cotico erboso esplica una notevole azione nella difesa dal ruscellamento. Questo vale non solo nella manutenzione dei pascoli e dei prati, ma anche nel caso dei frutteti e vigneti ove la realizzazione di strisce erbose tra le file impedisce la perdita del suolo. Vanno anche considerate le azioni da intraprendere per la protezione antierosiva sui terreni abbandonati alle pratiche agricole che possono consistere in semplici regimazioni idrauliche accompagnate da semine e/o piantagioni di specie arbustive pioniere. Per la prevenzione del rischio idrogeologico va poi effettuata una corretta gestione delle colture agrarie, nei termini più oltre indicati. In sintesi, come azione di prevenzione del dissesto idrogeologico di un territorio, sia esso montano, collinare o di pianura, si possono individuare delle linee principali di intervento o di particolare attenzione mirate a:

- **curare** la efficace manutenzione delle opere di difesa idraulica e idrogeologica esistenti;
- **conservare** il buon regime idraulico dei corsi d'acqua e favorire la creazione di nuove aree di esondazione;
- **ripristinare** la naturalità dei corsi d'acqua tutelandone il ruolo di corridoi ecologici ricostituendo le fasce di vegetazione ripariale
- **migliorare** la funzionalità idraulica dei suoli forestali;
- **controllare** i fenomeni di erosione superficiale, areale e lineare nella fascia montana e collinare, anche a seguito degli incendi;
- **consolidare** e stabilizzare i versanti;

- **curare** interventi nel settore agricolo e forestale finalizzati alla difesa del suolo anche tramite incentivi per la pianificazione di attività agricoloforestali e pastorali collaboranti e compatibili con la difesa del suolo.

4.2. La scelta delle colture

L'equilibrio idrogeologico in collina e montagna può essere garantito da appropriati investimenti colturali, da una corretta conduzione agro-forestale e dalla rigorosa osservanza dei vincoli ambientali. In particolare è consigliabile attenersi ai seguenti criteri:

- Destinare ad essenze forestali a scopo plurimo (produttivo, protettivo ed ecologico) le plaghe non vocate all'attività agricola a causa dei vincoli dovuti a instabilità, pendenza, difficile accessibilità, difficoltà nelle lavorazioni. Procedere, prima del rimboschimento ad effettuare eventuali opere di difesa, di sponda e di versante, con terrazzi, graticciati in legno o simili. È bene, nei primi anni dell'impianto, inerbire con essenze idonee (graminacee, sulla e altre specie consolidatrici) il terreno sottostante le piantine. È opportuno comunque porre in rilievo che in alcune particolari situazioni gli impianti forestali, specialmente quelli di alto fusto, causa l'aggravio di carico conseguente, possono essere addirittura controproducenti per la stabilità dei pendii.
- Destinare a foraggere di tipo semi-estensivo, prato stabile o prato-pascolo, le plaghe suscettibili di utilizzazione agricola, ma con il limite della pendenza eccessiva (superiore al 35-40%). Avere cura, nel pascolamento, di dosare opportunamente il carico di bestiame, di gestire i turni di permanenza in modo da evitare la rottura o l'alterazione del cotico, ed evitare, specialmente nei terreni argillosi, il calpestio durante i periodi di pioggia intensa.
- Dove le condizioni del terreno consentono l'impianto di prati avvicendati, si consiglia di seminare miscugli di leguminose e graminacee (medica + *Phleum pratense*) o graminacee in purezza (tra cui la *Festuca arundinacea*, il *Phleum pratense*, la *Dactylis glomerata*) le quali hanno un indice di protezione dall'erosione più alto delle leguminose.
- Qualora esistano dei prati spontanei costituiti da buone essenze foraggere, intervenire con semplice miglioramento del cotico: epicoltura, trasemina, concimazione.
- Riservare alle colture annuali, che richiedono frequenti lavorazioni, specialmente arature, le plaghe a moderata pendenza, meno predisposte all'erosione e al dissesto, curando attentamente l'efficienza dei collettori, dei fossi e delle scoline secondarie.
- Le colture frutticole e viticole specializzate vanno impiantate nelle plaghe più stabili e resistenti al dissesto. Anche in questo caso prevenire l'erosione superficiale curando i

collettori e le scoline. Le lavorazioni, da farsi solo nel periodo estivo, devono essere comunque superficiali. Consigliabile è il coticamento del terreno sottostante i filari.

- Mantenere le piante arboree sparse già esistenti, sia frutticole o di tipo forestale, evitandone l'abbattimento specialmente lungo i fossi naturali o i collettori artificiali, le carreggiate, i bordi degli appezzamenti. Queste piante rivestono un'importanza notevole per prevenire fenomeni di dissesto.
- Non effettuare tagli a tappeto dei boschi, ma tagliare per stralci, lasciando gli arbusti che compongono il sottobosco e rispettando il matricinamento.
- Evitare grossi movimenti di terra quali sbancamenti, riporti e ripianamenti. Sono questi lavori che modificano radicalmente il profilo superficiale del terreno, e quindi rischiano di stravolgere il normale deflusso delle acque, la stabilità del suolo e l'equilibrio vegetazionale.

4.3. Le lavorazioni

Le lavorazioni dei terreni acclivi, specialmente quelle profonde, debbono avere una propria metodologia, che non è comune ai terreni di piano. La tendenza già da molto tempo in atto, per quanto concerne le lavorazioni profonde (arature), è quella di operare secondo le linee di massima pendenza, in quanto risulta più agevole e meno pericoloso, specialmente ora che si usano frequentemente, anche in montagna, trattori a ruote gommate. Non è il caso di mettere in discussione questa adozione tecnologica ormai largamente diffusa, ma è opportuno dare alcuni consigli in merito. Inoltre, nelle zone collinari e montane, è pressoché scomparso ogni concetto di sistemazione tradizionalmente intesa, mentre si tende a lasciare la morfologia superficiale in analogia ai profili naturali. Ciò, se praticato correttamente, risulta razionale, in quanto evita di attuare movimenti di terreno artificiosi e destabilizzanti nel caso che questi arrivino a superare il metro di spessore. In sintesi, per prevenire il dissesto, occorre, nelle lavorazioni, rispettare le seguenti condizioni:

- **arare ad una profondità limitata alle esigenze agro-colturali** e cioè non superare i 35-40 cm. di spessore, per non intaccare lo strato inerte sottostante e incorrere nell'aumento delle possibilità di erosione e smottamento;
- **limitare in generale la frequenza delle arature**, che non dovrebbero comunque superare il numero di 2-3 nell'arco di dieci anni;
- **non arare i terreni con pendenze superiori al 30-35%** se non una volta ogni 10 anni;
- **arare in condizioni di tempera** (ossia quando il grado di umidità del terreno è tale da garantire le migliori condizioni per lavorarlo), per favorire la ricomposizione della tessitura normale del suolo; in particolare, per quanto attiene ai suoli con oltre il 15-20% di argilla, evitare di ararli quando il suolo è pressoché saturo di acqua;

- **a monte degli appezzamenti soggetti ad aratura predisporre sempre i fossi di guardia e curarne l'efficienza;**
- **non arare terreni a natura prettamente argillosa** (superiore al 30%) che siano “vergini”, cioè mai messi a coltura oppure abbandonati da oltre un decennio, in quanto sarebbero sicuramente improduttivi per carenza di pedogenesi e si avrebbe un aumento notevole delle possibilità di dissesto;
- **curare il profilo morfologico di superficie degli appezzamenti** in modo da evitare pericolosi ristagni di acqua;
- **curare i letti di semina delle colture erbacee** favorendo la normale penetrazione e lo scolo delle acque superficiali;
- **negli appezzamenti investiti a frutteto o a vigneto effettuare le lavorazioni superficiali (zappature, fresature) nel limite di una all'anno e solo nel periodo estivo o primaverile-estivo;**
- **adottare le scoline secondarie**, poste a dovuta distanza l'una dall'altra (a seconda della pendenza, della natura del terreno e della lunghezza del loro percorso) e curare sempre la loro efficienza;
- **pulire con periodicità i fossi naturali** dalle piante sradicate, dai rami secchi, dai rovi, ecc. per mantenerli efficienti e nel loro alveo naturale;
- **alternare alle lavorazioni profonde altre più superficiali (15-20 cm.);** nei casi in cui può essere conveniente adottare la lavorazione a due strati. Sottolineiamo infine, che in certe aree ogni tipo di lavorazione può essere pericoloso per la stabilità del suolo, per cui risulta più conveniente lasciare queste zone così come si trovano o come l'azione del tempo le ha trasformate. È inopportuno insistere nella coltivazione di aree, con avvicendamenti colturali ordinari, se il suolo, anche attraverso opere di bonifica agraria e l'applicazione di corretti metodi di lavorazione, non raggiunge un soddisfacente grado di stabilità.

4.4. Agricoltura e difesa del suolo

Con le premesse sopra richiamate vediamo quali sono le colture che in collina e montagna, consentono di difendere il suolo dall'erosione, dalla lisciviazione superficiale e dai movimenti gravitativi e nel contempo permettono di esercitare una agricoltura remunerativa.

4.4.1. Frutteti specializzati

Trovano conveniente collocazione nelle fasce collinari e bassomontane ad altimetria fino ai 400-500 metri a seconda delle singole realtà ambientali. Generalmente le specie adatte sono le drupacee quali pesco, albicocco, susino e ciliegio. Quest'ultimo in particolare, si estende talvolta fino ad altimetrie superiori alle altre, sui suoli detritici a sottosuolo arenaceo o comunque scarsamente cementato. Queste colture assicurano, tramite l'apparato radicale, una funzione importante di stabilità del suolo, preservandolo da movimenti gravitativi e da erosioni di forte entità. Per contro, se il suolo investito a frutteto è di natura sciolta ed i filari vengono posti secondo la massima pendenza, si possono favorire le erosioni di superficie e provocare frane di una certa entità e talvolta anche ruscellamenti e dissesti profondi. Appare pertanto opportuno rispettare le seguenti indicazioni:

- **predisporre** filari secondo le linee di livello;
- **proteggere**, a monte delle aree a frutteto, il deflusso delle acque con fossi di scolo a cielo aperto;
- **in alternativa**, se i filari vengono posti a ritocchino, mantenere gli interfilari inerbiti con graminacee, curando frequentemente lo sfalcio per evitare la concorrenza al frutteto o facilitare la diffusione delle malattie fungine.

4.4.2. Vigneti specializzati

Trovano conveniente collocazione nelle aree esposte a sud, sud-est e sud-ovest fino ad una altimetria di 200-400 metri a seconda delle zone. Valgono gli stessi criteri indicati per i frutteti specializzati. Unica differenziazione è che il vigneto viene impiantato anche nei suoli a natura argilloso-calcareo, più resistente all'erosione superficiale ma più soggetti ai movimenti di tipo gravitativi.

4.4.3. Colture erbacee annuali

Le erbacee annuali - tra cui possiamo annoverare i cereali da granella e a maturazione cerosa (grano, orzo, mais) e gli erbai annuali o intercalari (mais, avena, orzo, segale, sorgo, misti) - non assicurano un'adeguata protezione del suolo, sia dall'erosione superficiale sia dal dissesto gravitativo. Ciò perché tali colture richiedono arature profonde, hanno un ciclo molto breve e un apparato radicale con scarsa penetrazione e diramazione. Occorre pertanto, nell'ambito aziendale, riservare alle colture annuali le aree meno acclivi e meno predisposte all'erosione ed al dissesto. È inoltre indispensabile

proteggere i campi così coltivati, con fossi di guardia a cielo aperto e assicurare lo scolo superficiale con scoline o solchi disposti in modo trasversale rispetto alla linea di massima pendenza.

4.4.4. Colture erbacee poliennali avvicendate

Tra le più frequenti si citano le foraggere avvicendate (medica, trifogli, lupinella, sulla, ginestrino, miscugli leguminose-graminacee, graminacee in purezza). Data la periodicità delle lavorazioni profonde (ogni 3-5 anni) e la buona qualità del cotico, queste colture hanno un effetto coprente molto più alto rispetto alle erbacee annuali. L'effetto resistenza all'erosione superficiale è valutata in 3-5 volte maggiore. Anche rispetto al dissesto profondo la loro funzione è molto efficace. Il miglior effetto coprente, nell'ambito delle colture citate, è rappresentato dai miscugli graminacee-leguminose o graminacee in purezza, specialmente le rizomatose. Infatti il cotico che si forma con queste essenze è pressoché totalmente coprente la superficie del suolo e funziona da perfetto regolatore della velocità di corrivazione e di penetrazione delle acque superficiali. È però condizione preliminare, per la formazione di un buon cotico con funzione protettiva, che l'impianto riesca bene e cioè venga attuato con tutti gli accorgimenti necessari e le dovute tecniche colturali affinché abbia una densità ottimale e una buona vigoria vegetativa. Quindi occorre curare bene il letto di semina, la scelta della quantità e qualità del seme, le concimazioni di fondo all'impianto e quelle in copertura negli anni successivi.

4.4.5. Coltivazioni erbacee permanenti e prato-pascolo

Sono cotici formati quasi esclusivamente o prevalentemente da graminacee, anche se talvolta vi si inseriscono le leguminose. Tra le graminacee più adottate, con diversità a seconda delle condizioni di ambiente, ricordiamo: *Festuca arundinacea*, *Festuca rubra*, *Dactylis glomerata*, *Plieum pratense*. A volte si aggiungono piccole quantità di ginestrino, trifoglio bianco, trifoglio pratense (leguminose). Nel corso degli anni le essenze tendono a diminuire di numero a favore di quelle più adatte per quell'ambiente e di più facile resistenza al clima, al calpestamento degli animali, ecc. Anche per queste essenze, occorre curare l'impianto e le concimazioni. Se l'impianto è riuscito, viene usato bene e costantemente concimato, il prato di graminacee è quello che dà maggiori garanzie dall'erosione superficiale e dal dissesto profondo, per la perfetta funzione regolatrice sulla velocità di corrivazione e penetrazione delle acque superficiali ed è in grado di fornire alte produzioni foraggere. È pertanto il cotico ideale per le aree a pendio superiore al 35% ove è inopportuno intervenire con arature. Infatti un prato di graminacee può essere insediato efficacemente anche con sole lavorazioni superficiali (fresatura, erpicatura con erpici rigidi) a cui far seguire la semina su solido ed una eventuale rullatura.

Nei casi in cui il prato di graminacee venga utilizzato a pascolo, occorre prestare attenzione ad alcuni accorgimenti:

- **far turnare** il bestiame sul terreno a pascolo, togliendolo non appena è esaurita l'erba per evitare danneggiamento al cotico per eccesso di calpestamento;
- **nei periodi** piovosi, specie sui suoli di natura prettamente argillosa, evitare la permanenza del bestiame in quanto il cotico danneggiato difficilmente recupera la copertura;
- **evitare** in ogni caso il sovraccarico di bestiame sul terreno pascolivo, poiché oltre al danneggiamento del cotico si rompe l'equilibrio tra le essenze, con frequente comparsa di infestanti e loro rapida moltiplicazione.

5. LA REGIMAZIONE DELLE ACQUE

La regimazione delle acque in eccesso rappresenta la miglior tutela, il miglior uso e il miglior sfruttamento che l'uomo può esercitare sulle risorse dell'ambiente in cui vive e lavora. Per regimazione delle acque in eccesso nei terreni agrari si intende quell'insieme di interventi tecnici messi in atto allo scopo di regolare il deflusso della massa idrica eccedente senza compromettere la costituzione di confacenti riserve di acqua nel suolo. L'importanza della regimazione delle acque in eccesso (anche nelle aree non agricole) trae origine dalla gravità e vastità dei danni che una non appropriata risoluzione del problema comporta: ristagno sugli appezzamenti coltivati, erosione, scalzamento di ponti o di altri manufatti, interrimento di invasi, interrimento di alvei, depositi alluvionali sui terreni agrari a valle, insufficiente accumulo di acqua nei terreni agrari posti in pendio, alterazione del regime delle falde, allagamenti di terreni coltivati e di centri abitati, ecc. La semplice elencazione sopra riportata rivela una stretta connessione fra regimazione delle acque, difesa del terreno dall'erosione (conservazione del suolo) e difesa del territorio dalle inondazioni. La problematica è dunque molto vasta e trascende gli aspetti strettamente agronomici per abbracciare questioni di più ampio respiro e di interesse generale. Due sono perciò gli obiettivi della regimazione delle acque in eccesso:

- permettere un soddisfacente esercizio dell'agricoltura;
- contribuire ad una migliore regimazione idrica di tutto il territorio e quindi all'attenuazione, se non all'annullamento dei possibili danni alle aree extragricole. Soprattutto in funzione della giacitura del terreno, l'eccesso di acqua può originare due fenomeni antitetici:
- ristagno idrico come conseguenza di uno smaltimento troppo lento

- allontanamento troppo veloce dell'acqua con trasporto di terra e insufficiente immagazzinamento

La regimazione delle acque in eccesso è regolamentata da diversi e noti provvedimenti legislativi (di cui è possibile consultarne un ampio stralcio in appendice), in questa sede ci si limita ad indicare le tecniche e le modalità di esecuzione delle opere di convogliamento e allontanamento di acque superficiali e profonde lungo terreni agricoli stabili o predisposti al dissesto idrogeologico o sottoposti già all'azione di movimenti franosi attivi.

5.1. Regimazione delle acque superficiali in eccesso

La superficie agricola utilizzata dalle aziende è destinata nella maggior parte del territorio di montagna e in gran parte del territorio di collina alla coltivazione di colture erbacee. Poche aree sono investite a frutteto o a vigneto. Nelle zone idrogeologicamente stabili è necessario che i proprietari o gli utilizzatori delle strutture fondiarie contribuiscano al mantenimento di tali condizioni realizzando e mantenendo efficienti le seguenti opere:

1. **Solchi acquai** lungo le superfici investite a seminativo e frutteto con direzione quasi perpendicolare alle linee di massima pendenza al fine di evitare l'erosione per incisione dovuta allo scorrimento libero delle acque sulla superficie. La realizzazione di questa modesta opera può essere realizzata dall'agricoltore con lo scava fossi oppure con la punta dell'aratro dopo le operazioni di semina. Confluiscono dentro le fosse livellari, hanno dimensioni modeste, profondità di circa 15 cm., interasse di circa m 40 e sono comunque strettamente legati alla pendenza del terreno, alla sua struttura e alla sua tessitura e alla intensità delle piogge nel periodo di punta.
2. **Fosse livellari o scoline** hanno il compito di raccogliere l'acqua proveniente dal terreno situato a monte e convogliarla nei collettori naturali o artificiali. Hanno un andamento trasversale rispetto alle linee di massima pendenza, una profondità superiore a quella delle lavorazioni di circa 10 cm. La loro posizione ed il numero dipendono dalla pendenza e dalla lunghezza degli appezzamenti.
3. **Fossi di scolo naturali** sono costituiti dagli impluvi naturali del terreno e raccolgono le acque di deflusso delle zone adiacenti convogliate dalle fosse livellari. Conducono le acque di monte entro i fossi principali o i corsi d'acqua maggiori. I fossi di scolo artificiali o collettori artificiali sono costruiti quando le scoline non possono sfociare direttamente in fossi naturali se non dopo un percorso eccedente i 150 m.

Le scoline e i collettori artificiali possono avere le pareti e il fondo in terra oppure rivestito. Quando il terreno è abbastanza resistente all'erosione, quando la portata, la pendenza, e la velocità dell'acqua non superano certi limiti, le pareti ed il fondo del collettore possono essere in terra successivamente inerbita. Le dimensioni dei collettori variano in funzione della portata: generalmente hanno la base di circa cm 40 e l'altezza di circa cm 50. È necessario rivestire le pareti del collettore quando la natura geologica del terreno, la pendenza, per la portata di acqua creano fenomeni erosivi tali da minacciare l'integrità della base e delle sponde del fosso.

I materiali utilizzabili sono diversi. Sono comunque preferibili materiali naturali come legname o pietra. In alternativa possono essere utilizzati altri materiali i quali devono garantire un deflusso naturale delle acque, senza cioè provocare accelerazioni del flusso, e un buon inserimento nell'ambiente.

Le opere sopra descritte devono essere continuamente controllate e sottoposte ad una vera e propria manutenzione programmata al fine di mantenere inalterato nel tempo la loro efficacia. I lavori consistono soprattutto nell'asportazione di materiale (rami secchi, zolle di terreno ecc.) caduto accidentalmente all'interno del fosso che ostruisce o rallenta il passaggio dell'acqua.

5.2. Regimazione dei ristagni idrici temporanei

Per ristagno di acqua nel terreno si intende una particolare situazione caratterizzata da un contenuto idrico del suolo superiore alla capacità di campo e/o da presenza di acqua libera in superficie. Nel primo caso si parla di ristagno sotterraneo e nel secondo di ristagno superficiale. Il ristagno superficiale può aversi come conseguenza di un eccesso di acqua sotterranea tanto grande da spingere il livello liquido sopra la superficie del terreno dopo aver occupato tutta la sua porosità; in altri casi il fenomeno si verifica come conseguenza di apporti di acqua superficiale (pioggia) con intensità superiore alla velocità di smaltimento della stessa attraverso la percolazione, oppure perché lo scorrimento superficiale è parzialmente impedito da una contropendenza naturale del terreno. Questa sfavorevole situazione idraulica deve essere corretta perché, anche se temporaneo, il ristagno impedisce le normali pratiche agronomiche sul terreno e contribuisce a innescare un potenziale pericolo idrogeologico. A seguito delle infiltrazioni di acqua negli strati sottostanti dell'area possono essere lubrificate superfici di contatto fra i diversi orizzonti del suolo determinando piani di scivolamento, quindi fenomeni franosi veri e propri. Dopo avere accuratamente accertato il motivo del ristagno si può intervenire nel seguente modo:

1. **Quando il ristagno è imputabile ad un accumulo di acqua superficiale** che non riesce a scorrere a causa di un compluvio naturale del terreno è possibile con l'aiuto di un mezzo meccanico procedere ad un agguagliamento del terreno circostante per annullare la contropendenza e permettere all'acqua di raggiungere la scolina. Il riporto di terreno è in stretta relazione con l'ampiezza della superficie da rettificare, deve essere modesto e non superare il metro di altezza. Ricarichi superiori necessitano di studi approfonditi perché si spostano delle masse consistenti di terreno che potrebbero, a causa del loro peso, infrangere l'equilibrio in atto lungo la pendice.
2. **Quando il ristagno è da imputare ad un eccesso di acqua in profondità** è necessario costruire una fossa drenante sotterranea che vada a captare nell'area in cui sgorga l'acqua e la conduca attraverso un condotto drenante al sottostante fosso di scolo. Per evitare di disperdere l'acqua lungo il percorso si impermeabilizza il fondo della fossa drenante con un telo di plastica, con guaina catramata, ecc. Qualora l'acqua sgorgi in un unico punto sotterraneo è possibile costruire una captazione e trasportarla con un tubo in polietilene nel fosso di scolo. In questo modo si convoglia più acqua riducendo al minimo le perdite lungo il percorso. Per maggiore sicurezza è comunque opportuno costruire un piccolo drenaggio intorno al tubo in polietilene per assicurare la fuoriuscita di eventuali perdite nella scolina.

6. CONSOLIDAMENTO DEI TERRENI AGRICOLI

Un dissesto idrogeologico che coinvolge un terreno agricolo crea un danno diretto e immediato all'azienda agricola che lo conduce perché non riuscirà più a coltivarlo e a ricavare pertanto un reddito dalla vendita o dalla trasformazione dei prodotti agricoli ottenuti. Se non sarà ripristinato l'equilibrio idrogeologico aumenterà sicuramente la superficie del suolo interessata dal dissesto e di conseguenza peggiorerà ulteriormente il bilancio aziendale e diminuirà il valore commerciale dell'azienda. Esiste anche una dimensione di danno provocato all'ambiente circostante che è stato modificato a seguito del dissesto. Sovente le cause del dissesto idrogeologico sono da imputare a una assente o sbagliata regimazione delle acque in eccesso che ha permesso o l'infiltrazione o il ristagno sotterraneo di abbondanti masse d'acqua nel terreno, fenomeni che favoriscono i processi gravitativi, rendendo più "scivolosi" i diversi strati del suolo appoggiati uno sopra l'altro, ingenerando potenziali superfici di dislocazione, e aumentano il ruscellamento concentrato o diffuso con incrementi di trasporto solido e di portate liquide. Gli interventi devono essere complessivamente volti a:

1. **raccogliere** e trasportare in superficie le acque sotterranee;

2. **consolidare** la pendice spezzando l'eventuale movimento franoso in più parti e creando uno o più punti di appoggio alle masse di terreno poste a monte;
3. **rimodellare** la superficie del suolo sconvolto dal dissesto attraverso spostamenti di terreno mirati a ripristinare sufficienti condizioni di equilibrio;
4. **ricostruire** tutta la rete idraulica di scolo delle acque superficiali;
5. **predisporre** per la semina del prato permanente o rimboschimento;

Tutti gli interventi di ripristino di condizioni di equilibrio che prevedano opere strutturali è preferibile eseguirli, qualora la situazione geologica e geotecnica lo consenta, con tecniche di ingegneria naturalistica.

Inoltre, oltre alle opere strutturali primarie nel caso di movimento gravitativo, è comunque necessario avviare il territorio verso le naturali condizioni di equilibrio seguendo semplici linee di principio enunciate nei punti 3-5:

6.1. Rimodellare la superficie del terreno attraverso spostamenti di terreno

Dopo un dissesto è necessario agguagliare il terreno agricolo per chiudere tutte le crepe, rimodellare gli avvallamenti, eliminare le contropendenze, realizzare spostamenti di terreno per conferirgli un pendenza maggiormente uniforme controllando sempre che lo spostamento delle masse non vada a intaccare l'equilibrio della pendice.

6.2. Ricostruzione di tutta la rete idraulica di scolo delle acque superficiali

Al termine dei lavori il terreno si trova nelle condizioni di essere nuovamente coltivato. Per non innescare nuovi meccanismi di dissesto è opportuno non eseguire arature. Sarà necessario provvedere immediatamente alla regimazione delle acque superficiali in eccesso attraverso la costruzione della rete idraulica di scolo. Dovrà essere costruito un fosso o un sistema di fosse livellari a monte dei terreni che erano stati coinvolti dal dissesto affinché le acque provenienti dalla pendice siano deviate fuori dall'area sottoposta al movimento gravitativo al fine di proteggere la zona sottostante.

6.3. Predisporre per la semina del prato permanente o rimboschimento

Agronomicamente valgono le indicazioni precedentemente descritte, la semina del prato permanente o il rimboschimento dipenderanno dalle scelte imprenditoriali che saranno assunte. Qualunque sia l'opzione che sarà definita nessuno si potrà sentire esentato dall'effettuare costanti controlli per verificare la necessità di eseguire lavori di manutenzione al fine di mantenere in efficienza tutte le opere eseguite e garantire nel tempo la stabilità di quei suoli.

7. PRINCIPALI FONTI NORMATIVE

Allo scopo di fornire un quadro esaustivo della problematica e fornire la possibilità di approfondimenti a tutti i cittadini e non solo ai tecnici qualificati, a seguire si riportano le principali fonti normative in tema di difesa del suolo

7.1. Legislazione Nazionale

- L. 18 maggio 1989, n. 183 Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.
- L. 7 agosto 1990, n. 253 Disposizioni integrative alla legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.
- D.L. 11 Giugno 1998 N.180 "Adozione delle misure di salvaguardia per le aree a pericolosità e a rischio idraulico molto elevato individuate e perimetrare nel "Piano straordinario per la rimozione delle situazioni a rischio idrogeologico più alto nel bacino del fiume Arno"
- Normative di Piano (norme di attuazione e direttive) Piano di bacino del fiume Arno (Piano stralcio ex L. 4 dicembre 1993, n° 493) Rischio idraulico (Pubblicato Suppl Ordinario alla GU N.299 22 dicembre 1999-Serie generale)
- L.3 agosto 1998, n.267 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania" GU n. 183 del 7 agosto 1998 . Legge di conversione Testo del decreto-legge coordinato con la legge di conversione

7.2. Legislazione regionale

- LR 11 dicembre 1998, n. 91 "Norme per la difesa del suolo."
- L.R. 19/01/99, n. 1: Modifiche ed integrazioni agli articoli 12 e 14 della legge regionale 11 dicembre 1998, n. 91 recante "Norme per la difesa del suolo".
- L.R. 15/04/99, n. 26: Modifica alla L.R. 11 dicembre 1998, n. 91 "Norme per la difesa del suolo".

- Del. 23/06/99, n. 729: Misura di salvaguardia di cui all'articolo 12 comma 3 del decreto legge 5 ottobre 1993, n. 398, così come modificato ed integrato dalla legge di conversione 4 dicembre 1993, n. 493 L.R. 91/1998 "Norme per la difesa del suolo" derivazioni.
- L.R. 21.03. 2000, n. 39 Legge forestale della Toscana.
- Regolamento Regionale n.44 del 05/09/2001 (Boll. n 30 del 14/09/2001 parte Prima ,SEZIONE I)
- Regolamento di attuazione della LR 21 marzo 2000 n. 39 "Legge forestale della Toscana".
- Decreto del Presidente 08.08.2003 n.48 "Regolamento Forestale della Toscana".
- L.R. 3 gennaio 2005, n. 1 "Norme per il governo del territorio."
- D.G.R.T. 25 novembre 2005 "Piano Assetto Idrogeologico Bacino Toscana Costa"

7.3. Legislazione provinciale

PTC della Provincia di Livorno

7.4. Legislazione Comunale

PRG comunali

Variante Zone Agricole

PS della Val di Cornia