

LA STIMA DEI SOVESCI e il loro contributo alla fertilità del terreno

Francesca Chiarini

Centro Sperimentale Ortofloricolo 'Po di Tramontana'



Come è nata l'idea del sovescio?

... 'se invece di dare proteina alle vacche (foraggio) che poi lo trasformano in letame (mezzo kg di N a quintale), la dessimo direttamente al terreno, interrando il foraggio stesso..

Enos Costantini

Il **sovescio** consiste nella coltivazione di essenze, per lo più foraggere, che in prossimità della fioritura vengono trinciate, lasciate disidratare per qualche giorno e incorporate nei primi 25 cm di terreno. Così interrata, la massa viene subito attaccata da macro e microrganismi che la trasformano in parte in humus e in parte in elementi nutritivi prontamente utilizzabili (in particolare AZOTO) dalla coltura che seguirà.

Più fibra contiene, maggiore sarà la resa in humus del sovescio.

Un sovescio costituito da leguminose (tutto o in miscuglio), grazie alla loro attività di azotofissazione, aumenta significativamente il contenuto in azoto del terreno; quando le essenze scelte hanno un apparato radicale molto profondo, queste arricchiscono gli strati superficiali del terreno con elementi nutritivi prelevati da quelli più profondi.

Un altro esempio è rappresentato dalle graminacee che, interrate alla fioritura, essendo ricche di fibra, sposteranno la decomposizione più sulla formazione di humus che sulla cessione di principi nutritivi di pronto utilizzo, e potrebbero causare problemi di carenza di azoto nella coltura successiva. L'ideale sarebbe sfalciarle giovani o coltivate in miscugli con leguminose: le prime forniranno il carbonio (molta fibra) e le seconde forniranno l'azoto (proteine e azotofissazione).

In ogni caso, la dinamica di decomposizione e cessione di elementi nutritivi post-interramento varia in funzione della composizione chimica dei residui, del clima, della tessitura e della struttura del terreno.

I sovesci generano altri benefici:

- contengono l'erosione mediante la copertura del suolo;
- migliorano la struttura;
- contengono le malerbe e alcune hanno proprietà biocide nei confronti di funghi parassiti, nematodi e alcune malerbe;
- limitano la perdita per dilavamento dei nitrati non utilizzati dalla coltura precedente.

In conclusione, cosa si richiede ad un sovescio? Rapidità di crescita, buona competizione con le malerbe, buona produzione di massa verde, rusticità e buona resistenza alla siccità (per quelli estivi).

Quanto N per ettaro può produrre un sovescio?

Sostanza fresca (kg/ha)



Sostanza secca (kg/ha)



Contenuto proteina grezza (tabelle zootecnia)/ 6,25



Kg di Azoto per ettaro (16% contenuto medio di N nelle proteine)

Per conoscere la quantità di azoto per ettaro prodotta da un sovescio, si deve partire dalla resa di questo in termini di sostanza fresca (tal quale), calcolare la relativa s.s. e, in base alle tabelle di zootecnia in cui è indicato il contenuto di proteina grezza per ogni foraggera (normalmente i sovesci sono rappresentati dalle più comuni essenze foraggere) e dividendo questi per 6.25, si ottiene la quantità di N in kg/ettaro.

Erbaio di veccia

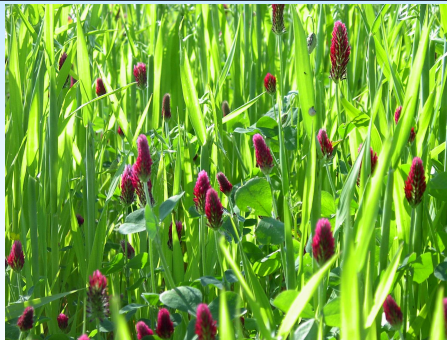
Sostanza fresca	Proteina grezza (4,1%)	Azoto =P.g./6,25
300 q/ha	12,3 q/ha	197 kg/ha



In questa slide sono indicati i valori di un sovescio autunno-primaverile di *veccia vellutata*. Su 300 q/ha di sostanza fresca, questa pianta produce 12.3 q/ha di proteina grezza, per un valore di azoto (p.g./6.25) pari a 197 kg/ettaro.

Un altro esempio (trifoglio incarnato)

Sostanza secca	Proteina grezza (12 %)	Azoto (P.g./6,25)
40-60 q/ha	4,8 q – 7,2 q /ha	77 – 115 kg/ha



Nella slide un altro esempio di sovescio autunno-primaverile, il *trifoglio incarnato*. Su 50 q in media di sostanza secca per ettaro, questa pianta produce tra i 4.8 e i 7.2 q/ha di proteina grezza, per un valore di azoto (p.g./6.25) compreso fra 77 e 115 kg/ettaro.

Quantità di sostanza secca e azoto prodotti da diverse leguminose

Specie	S.S. (q/ha)	N (q/ha)
Trifoglio inc.	70	179
Veccia vellutata	100	367
Trifoglio violetto	52	146
Meliloto giallo	23	76
Pisello da foraggio	60	213

Dati dell'Università del Delaware

Nella slide, alcuni esempi di produzione di sostanza secca e di azoto da parte di varie leguminose da sovescio in fase di fioritura (considerando solo la parte aerea).

La quantità di azoto per ettaro di un sovescio dipende da:

- massa verde prodotta (% di sostanza secca)
- contenuto % di N dei tessuti

Il **trifoglio incarnato** è più gradito agli insetti (ed è bello a vedersi), fa meno massa e contiene meno N (anche se più concentrato).

La **veccia** è molto competitiva nei confronti delle infestanti per acqua, luce e principi nutritivi. E' più gradita ai lombrichi e ai microbi del terreno grazie alla ricchezza in N (migliore struttura e fertilità biologica, fisica e chimica). Una volta sfalciata e interrata, viene decomposta velocemente, liberando rapidamente l'azoto che contiene.

Ma l'agricoltore vuole sapere: a quanti quintali di letame corrispondono in termini di azoto?

- Visto che il sovescio non è un'alternativa al concime chimico ma semmai ad un ammendante come il letame (fresco o pellettato)
- e che se lo paragoniamo ai corrispondenti sacchi di urea il confronto non regge (agricoltura convenzionale)

197 kg di N si ottengono con circa 394 q di letame a fronte dei 300 q di veccia!

Nel caso in cui per l'agricoltore il sovescio fosse una novità, perché possa valutarne i benefici in termini di azoto fornito al terreno, necessita di un termine di paragone che, al contrario, conosce bene, come appunto il letame.

Il **letame** si ottiene con il compostaggio più o meno spinto delle deiezioni solide e liquide degli animali allevati in stalla, mescolate a materiali vegetali costituenti la lettiera.

Nel caso di un sovescio con veccia villosa, per apportare al terreno 197 kg di azoto, ci vogliono 300 q di veccia equivalenti a 394 q di letame.

Equivalente in letame di alcune colture da sovescio per S.S. e N

Specie	Eq. Letame della S.S (q/ha)	Eq. Letame dell'N (q/ha)
Trifoglio inc.	350	358
Veccia vellutata	500	734
Trifoglio viol.	260	292
Meliloto giallo	115	152
Pisello da for.	300	426

Alcuni esempi di equivalenza tra la sostanza vegetale prodotta per ettaro da alcune essenze da sovescio ed il quantitativo di letame da somministrare al terreno per ottenere lo stesso apporto di sostanza secca ed azoto (ovviamente sono dati indicativi in quanto il quantitativo di letame varierà con il grado di maturazione ed il contenuto di s.s. ed azoto del letame stesso).

Ma oltre alla fertilità chimica (elementi minerali) ci sono la fertilità fisica e biologica...

- Fisica: struttura e stabilità del terreno (portanza dei mezzi meccanici, minor erosione e migliore capacità di sgrondo dell'acqua)
- Biologica: ricchezza e composizione della micro-fauna (batteri e funghi) e macro-fauna tellurica (lombrichi)

La fertilità del suolo è un patrimonio importante che occorre mantenere e incrementare. Essa è la chiave per il successo delle coltivazioni biologiche.

La fertilità va intesa come tre tipi di fertilità complementari: chimica, fisica e biologica.

F. CHIMICA: è la quantità di sostanze nutritive disponibili nel terreno, cioè azoto, fosforo e potassio (macroelementi), boro, molibdeno, ferro, ecc (meso e microelementi). La dotazione naturale di principi nutritivi del terreno è importante perché in agricoltura biologica non ci sono fertilizzanti a pronto effetto che consentano interventi con risultato immediato. Tutta la fertilità chimica dipende dalla s.o. presente, che viene mineralizzata dai microrganismi e trasformata in sostanze nutritive di pronto utilizzo da parte delle piante.

F. FISICA: terreno ben strutturato e stabilità, perché nel suolo devono circolare ossigeno e acqua (l'eccesso di questa è evitato in terreni con buona capacità di sgrondo), non si deve formare crosta e i mezzi meccanici non devono causare il compattamento del terreno.

F. BIOLOGICA: è rappresentata da tipo e numero di organismi viventi che popolano il terreno; questi si nutrono della s.o. liberando sia sostanze direttamente utilizzabili dalle piante, sia sostanze che verranno elaborate in humus. Inoltre, possono proteggere le radici da attacchi di molti parassiti (funghi e nematodi) e alcuni sono capaci di fissare l'azoto atmosferico (Rizobi e Azotobacterium) e del fosforo (micorrize). Una situazione di equilibrio fra organismi utili e nocivi non solo limita le malattie dell'apparato radicale, ma anche lo sviluppo di molti funghi che attaccano le parti verdi delle piante.

Comportamento dei diversi ammendanti

- Letame forma humus in quanto contiene cellulosa e lignina dei vegetali (humus stabile, azione prolungata)
- Sovesci più 'maturi' o con alto C/N (graminacee + di leguminose) formano humus stabile (dalla levata alla spigatura dal 29% al 35% componente lignino-cellul.)
- Sovesci più 'giovani' o con basso C/N formano composti mucillaginosi non durevoli ma più incisivi nell'arco della stagione (aggregati temporanei)

Il letame non è tutto uguale: per esempio, se la lettiera con cui è stato compostato era formata da paglia di cereali, povera d'azoto e di fosforo, il letame sarà più ricco in potassio.

In ogni caso, il letame forma humus che libererà principi nutritivi in modo equilibrato e prolungato.

I sovesci, invece, più sono maturi (relativamente alla fase fenologica) o maggiore è il loro rapporto C/N, e più stabile è l'humus che produrranno, liberando molto lentamente le sostanze nutritive.

Al contrario, un sovescio più "verde" o con un rapporto C/N più basso, produrrà humus meno stabile che verrà mineralizzato velocemente, liberando grandi quantità di principi nutritivi immediatamente utilizzabili dalla coltura successiva.

Rese in humus e rilascio di N

- **Paglia (K1=25%)** 50 q/ha di S.S.
 - contiene 25 kg N
 - impiega 63 kg N per formare humus (bilancio -)
- **Letame paglioso maturo (K1=50%)** 120 q/ha di S.S.
 - contiene 300 kg N
 - impiega 300 kg N per formare humus (bilancio =)
- **Sovescio medio (K1=10%)** 50 q/ha di S.S.
 - contiene 100 kg N
 - impiega 25 kg N per formare humus (bilancio +)

L'HUMUS è fondamentale per il mantenimento o la ricostruzione della fertilità di un terreno in quanto rappresenta una riserva di sostanze nutritive per le piante e per le molteplici forme di vita del terreno e ne influenza positivamente la struttura fisica.

L'**umificazione** è il processo che porta alla costruzione di sostanza organica "stabile" (nel senso che si distrugge più lentamente), a partire da sostanza organica che contenga almeno una parte di vegetali fibrosi (formati da cellulosa o lignina). Il processo di trasformazione è complesso e passa attraverso una fase di demolizione, durante la quale parte della sostanza organica viene decomposta per poi procedere con una vera e propria ricostruzione di macromolecole più stabili che formano appunto l'humus.

Una buona umificazione si ha a partire da materiale organico di provenienza diversa, in presenza di un'alta complessità della popolazione microbica e di condizioni ambientali idonee (arieggiamento, umidità e temperatura).

Il **Coefficiente isoumico K1** esprime "la resa in humus" della sostanza organica di partenza (percentuale di humus prodotto sulla sostanza secca).

I coefficienti isoumici sono sempre piuttosto bassi e vanno dal 10÷20% della paglia fino ad un massimo del 50% per il letame ben maturo.

La paglia, che ha un coeff. isoumico K1=25% e un alto rapporto C/N (la paglia è notoriamente povera d'azoto, ne contiene solo 25 kg ogni 50 q/ha di s.s.), per formare humus utilizza 63 kg di azoto; significa che deve prendere azoto dal terreno e quindi lo impoverisce.

Il letame paglioso maturo che ha un K1=50%, contiene 300 kg di azoto su 120 q/ha di s.s., forma humus utilizzando 300 kg di azoto; il bilancio fra azoto ceduto e utilizzato è in pareggio.

Infine, un sovescio medio con K1=10%, contiene 100 kg di azoto ogni 50 q/ha di s.s., impiega 25 kg di azoto per costituire humus; quindi arricchisce il terreno in azoto (bilancio positivo).

Rese in humus e rilascio di N

- Basse rese (8-10%) con basso rapporto C/N
(sovesci giovani, leguminose)
buona disponibilità nutrienti coltura successiva e vantaggi struttura terreno temporanei
- Alte rese (25-50%) con alto rapporto C/N
(sovesci lignificati, graminacee)
poca disponibilità immediata nutrienti ma riserva utile che mineralizza lentamente (K2 coeff. mineralizzazione)

Un *sovescio giovane o di leguminose* ha poca sostanza secca perché ha pochissimi tessuti lignificati; questo significa che ha un basso rapporto C/N (cioè, contiene molto più azoto che carbonio) quindi, quando umificherà, avrà bisogno di pochissimo azoto extra, lasciando una buona disponibilità di nutrienti immediatamente utilizzabili dalla coltura successiva e giovando solo temporaneamente alla struttura del terreno.

Un *sovescio maturo o di graminacee*, invece, cioè con pochi tessuti verdi e molta fibra (lignina e cellulosa), ha un alto rapporto C/N e l'umificazione avverrà con utilizzo di azoto che viene così temporaneamente immobilizzato e reso disponibile nel tempo solo in seguito alla *mineralizzazione* dell'humus (la quantità di humus che si mineralizza è indicata dal **coefficiente di mineralizzazione** che è rappresentato con il simbolo **K2**)

Un buon rapporto C/N è pari a 30, che significa che nei residui interrati ad ogni 30 grammi di CARBONIO dovrebbe corrispondere un grammo di AZOTO.

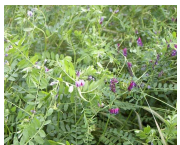
Infine, sulla degradazione dei residui colturali e di tutta la sostanza organica interrata, influisce notevolmente anche la loro **dimensione**; per questo è utile trinciare il sovescio e sminuzzare paglie, stocchi e residui prima dell'interramento, in modo che, una volta interrati, aderiscano completamente al terreno, offrendo ai microrganismi ampie superfici di attacco.

Rese in humus e rilascio di N

- **Consociazione graminacee + leguminose:** complementarietà degli effetti (segale+veccia, sorgo sudanese + vigna, leguminose + paglia)



Graminacee: sono caratterizzate da un maggior C/N, da maggior apporto in humus stabile, da apparato radicale fascicolato che migliora la struttura fine del terreno (aerazione) e limitato apporto N (fame di azoto).



Leguminose: danno maggior apporto di N, minore apporto di humus, le loro radici fittonanti migliorano la struttura grossolana del terreno (sgondo dell'acqua) e formano aggregati di breve durata ma più efficaci nell'immediato.

IL SOVESCIO IDEALE E' RAPPRESENTATO DA UNA CONSOCIAZIONE TRA LEGUMINOSE E GRAMINACEE.