



Linee guida generali per una manutenzione ecocompatibile dei percorsi di golf italiani

**A cura della Sezione Tappeti Erbosi della Scuola Nazionale di Golf
e del Gruppo di lavoro: "Golf e Ambiente"**

Introduzione

I percorsi di golf, in Italia e nel mondo, sono spesso costruiti in zone di particolare interesse naturale o paesaggistico, al fine di rendere più spettacolare ed affascinante il gioco. Nel corso degli ultimi anni, però, anche per una maggiore sensibilità che è andata sviluppandosi per i problemi ambientali, il golf è stato oggetto di critiche per possibili alterazioni all'ambiente. Pur se non sempre basata su dati scientifici, questa opinione ha preso piede e rischia di minare la credibilità e il possibile sviluppo del golf, oltre che la professionalità degli operatori del settore. Il rispetto dell'ambiente, perciò, è uno degli argomenti chiave che oggi interessano la costruzione e la manutenzione dei percorsi di golf.

A questo scopo nel gennaio 1994 è stata istituita la European Golf Association Ecology Unit, su iniziativa congiunta dell'European Golf Association (E.G.A.), del Royal and Ancient Golf Club di St. Andrews e del P.G.A. European Tour. Successivamente tale Unità Ecologica ha ricevuto un supporto diretto anche dalla Comunità Europea. L'Ecology Unit è nata con lo scopo di:

- permettere la conoscenza delle caratteristiche e delle prerogative ambientali dei percorsi di golf

- sviluppare la consapevolezza della difesa ambientale dei percorsi di golf
- incoraggiare un maggiore rispetto dell'ambiente nei golfisti e negli operatori del golf
- fornire un contributo al dibattito ambientale in Europa

L'Ecology Unit, inoltre, considera tutte le politiche ambientali, che possiedano una base scientifica, come positive per il golf da un punto di vista tecnico, estetico, sociale, politico, economico. Accettando quindi il legame fondamentale tra golf e ambiente, il mondo del golf dovrà riconoscere come un suo dovere cercare di preservare e migliorare le risorse naturali che gli sono affidate.

L'Ecology Unit ha presentato un progetto europeo, denominato "Committed to Green" (Impegnati nel Verde), destinato a guidare i percorsi di golf verso un migliore approccio ambientale. Tale programma consiste in sintesi:

- Adesione volontaria del Club al programma
- Elaborazione delle strategie di intervento ambientale da parte del Circolo
- Settori di intervento:
 1. Protezione della natura
 2. Evidenziazione delle caratteristiche paesaggistiche e culturali
 3. Gestione delle risorse idriche
 4. Manutenzione del tappeto erboso
 5. Gestione dei rifiuti
 6. Efficienza energetica e scelta dei materiali da acquistare
 7. Formazione professionale nel settore ambientale
 8. Divulgazione dei risultati
- Programma di manutenzione ecocompatibile
 1. Interventi da attuare per migliorare le performance ambientali
 2. Obiettivi e tempi necessari per il loro conseguimento
 3. Attribuzione di responsabilità all'interno del programma
 4. Monitoraggio e raccolta dati
- Verifiche di controllo ogni tre anni
- Riconoscimenti
 1. Rapporto sulla situazione ambientale
 2. Verifica dei risultati da parte di un organismo indipendente
 3. Divulgazione dei risultati ottenuti
- Premio per i risultati ambientali raggiunti

In Italia, su iniziativa della Sezione Tappeti Erbosi della Scuola Nazionale di Golf, si è radunato un gruppo di tecnici con lo scopo di individuare le linee guida per una manutenzione del tappeto erboso compatibile con l'ambiente naturale. Tale gruppo, denominato Golf e Ambiente e costituito dai componenti lo Staff della Sezione Tappeti Erbosi della S.N.G., da progettisti di percorsi di golf, Segretari, Superintendents, rappresentanti del mondo accademico e della ricerca, rappresentanti del mondo dell'industria di settore, ha svolto dal giugno 1996 a dicembre 1997, un lavoro di investigazione ambientale nel mondo golfistico italiano. Frutto di tale lavoro è la formulazione di una proposta di manutenzione ecocompatibile per i percorsi di golf italiani. Tale proposta si integrerà in senso complementare con il "Committed to Green" della Ecology Unit dell'E.G.A..

Questo documento è indirizzato a tutti i tecnici del settore (Superintendents, Greenkeepers, Segretari) che intendono impegnarsi nella difesa delle positive prerogative ambientali del proprio percorso di golf.

Manutenzione ecocompatibile

Una manutenzione di un percorso di golf ecocompatibile deve individuare tutte le pratiche colturali che permettano, in quel determinato ambiente, di avere un tappeto erboso nelle migliori condizioni e nello stesso tempo di:

- ridurre il trasporto di sedimenti, elementi nutritivi e fitofarmaci al di fuori delle superfici interessate
- controllare la dose, il metodo di distribuzione e il tipo di prodotti chimici somministrati
- ridurre la quantità di fitofarmaci apportati impiegando principi di lotta integrata, metodi di lotta alternativi (soprattutto agronomici) e valutando correttamente, con analisi chimico-fisiche del suolo, le possibilità naturali del terreno.

Per una successiva corretta manutenzione ecocompatibile molto può essere già compiuto al momento della costruzione (scelta del sito adatto, criteri di costruzione corretti, scelta di essenze resistenti, ecc...). Queste sintetiche linee guida per una manutenzione nel rispetto dell'ambiente sono da riferirsi alle condizioni pedoclimatiche italiane.

Capitolo 1 - Semina del tappeto erboso

Per quanto riguarda la semina, molto importante è la preparazione del letto adeguato già al momento della costruzione, al fine di evitare fallanze nell'emergenza. Essenziale è la scelta della specie da insediare, in generale microterme o macroterme.

Macroterme

Le principali specie sono *Cynodon* spp., *Zoysia* spp., *Paspalum vaginatum*, *Stenotaphrum secundatum* e *Buchloe dactyloides*.

Nel nostro paese difficilmente si scelgono queste essenze, per motivi climatici ed estetici (subiscono una forte decolorazione nel periodo autunnale ed invernale, e in U.S.A. è assolutamente normale giocare su fairways completamente bianchi o marroni), per mancanza di un'adeguata conoscenza di queste specie, o per budget limitati che non prevedono, come spesso necessarie, trasemine autunnali di specie microterme. Queste specie sono da preferirsi soprattutto nelle regioni meridionali, in quanto sono essenze molto più resistenti ad avversità biotiche ed abiotiche. In particolare consentono di ridurre i consumi irrigui nell'ordine del 30 – 50% rispetto alle tradizionali specie da tappeto erboso.

Microterme

Sono le specie più impiegate nei nostri campi di golf, ed in particolare *Agrostis stolonifera*, *Poa* spp., *Festuca* spp., *Lolium* spp..

Oltre la scelta di una cultivar piuttosto che un'altra (sono da preferirsi quelle più tolleranti nei confronti di agenti patogeni, o che meglio si adattano ad una determinata zona), è importante conoscere quale specie prendere in considerazione, e questo è strettamente correlato alle disponibilità economiche previste e prevedibili. Qualora si scelga di seminare sull'intero percorso *Agrostis stolonifera*, andremo incontro ad una manutenzione molto intensiva, che se trascurata (altezze di taglio inadeguate, bassa frequenza di taglio, scarsi topdressing, ecc...) potrà causare la necessità di intervenire con un numero eccessivo e non ecocompatibile di trattamenti, concimazioni e volumi d'acqua. In generale quindi è consigliabile la semina con miscugli delle altre essenze, che preveda *Agrostis stolonifera* solo per i greens ed eventualmente tees, con minori costi manutentivi e maggiore resistenza del tappeto erboso

Epoca di semina

In generale, la semina deve essere compiuta in fine estate per le specie microterme, primavera per le specie macroterme. Devono essere evitate tutte le semine compiute al di fuori dei periodi indicati. Il non rispetto dell'esatta epoca di semina comporta una serie molteplice di inconvenienti, che a volte vanificano la semina stessa, costringendo a ripetere nuovamente l'operazione. La semina primaverile di specie microterme non accelera la successiva apertura del campo al gioco con rischio di:

- esigenze idriche elevatissime ed interventi continui
- fallanze nell'emergenza dovute ad attacchi di insetti o malattie fungine
- invasione di infestanti, con necessità di successivi interventi di diserbo
- pericolo di dilavamento del seme, dovuto a forti precipitazioni atmosferiche o addirittura a grandine (frequenti in tarda primavera)

Le temperature ottimali per la germinazione del seme sono indicate in tabella 1.

Concimazione di fondo

La concimazione di fondo risulta essenziale per l'incorporamento del fosforo nei primi strati del terreno, in quanto questo è un elemento poco mobile nel profilo del suolo e vitale per le prime fasi di accrescimento delle plantule. Le dosi di fertilizzante da impiegare andranno considerate in relazione alle analisi chimico-fisiche del suolo, che dovranno necessariamente compiute prima della semina. In particolare, in suoli sabbiosi, potrà essere impiegato un fertilizzante a lento rilascio per quanto riguarda l'azoto, al fine di evitare un dilavamento eccessivo dei nitrati.

Quantità di seme

Un'eccessiva quantità di seme causa un'elevata competizione tra le plantule per gli elementi nutritivi e l'acqua, ed è un ottimo substrato per lo sviluppo di funghi patogeni. D'altro canto, una scarsa quantità di seme causa fallanze nella germinazione per unità di superficie, con disponibilità di spazio per l'invasione di infestanti e necessità di intervenire con trasemine od addirittura con una nuova semina. Le dosi indicative per le varie specie (impiegabili su qualsiasi superficie di un percorso di golf) sono indicate in tabella 1.

Tabella 1 - Dosi di semina, germinabilità, purezza della semente e temperature ottimali di germinazione per le principali essenze da tappeto erboso in coltura monostand (modificato da Beard, 1982).

Specie	Purezza minima del seme (%)	Germinabilità minima (%)	Quantità di seme (kg/ha)	Temperature ottimali di germinazione
Microterme:				
<i>A. stolonifera</i>	95 - 98	85 - 90	50 - 60	15 - 30
<i>Poa pratensis</i>	90 - 95	75 - 80	70 - 80	15 - 30
<i>F. rubra rubra</i>	95 - 97	80 - 85	170 - 200	15 - 25
<i>F. r. commutata</i>	95 - 97	80 - 85	170 - 200	20 - 25
<i>F. arundinacea</i>	95 - 98	85 - 90	300 - 400	20 - 30
<i>L. perenne</i>	95 - 98	90 - 95	300 - 400	20 - 30
Macroterme:				
<i>Cynodon</i> spp.	90 - 98	80 - 85	70 - 80	20 - 35
<i>Zoysia</i> spp.	95 - 97	45 - 50	100 - 150	20 - 35

Le associazioni, i blend ed i miscugli

Le associazioni di essenze, cioè la presenza di diverse specie nel tappeto erboso che sono in relazione tra di loro e con l'ambiente circostante, consentono di meglio adattare il tappeto stesso alle diverse condizioni ambientali. Sono quindi importanti sia i blends, cioè le associazioni di due o più cultivars di una singola specie, sia i miscugli, che uniscono due o più specie.

Se la semina avviene in ambienti con condizioni variabili, o dove possono essere previsti danni causati da insetti o funghi, l'impiego di più cultivars e più specie consente un migliore adattamento del tappeto e lo rende maggiormente resistente ai diversi patogeni. A seconda dei diversi ambienti (zone soleggiate od in ombra, con diversi apporti idrici, aree dove nei precedenti anni sono stati evidenziati attacchi di patogeni fungini, ecc..) tenderà nel corso degli anni a prevalere la cultivar o la specie che meglio si adatta al particolare areale. Le principali associazioni che possono verificarsi su tappeto erboso sono indicate in tabella 2. Associazioni tra specie macroterme non sono in linea di massima consigliabili.

Tabella 2 – Associazioni possibili tra le diverse specie microterme (la prima delle due specie si intende dominante)

Composizione botanica Dell'associazione	Condizioni ottimali di sviluppo	Pratiche colturali richieste
<i>Poa pratensis</i> + <i>Festuca rubra</i>	Scarsa ombra. Tessitura medio-fine; suolo umido e fertile con pH neutro o subacido	Manutenzione medio-alta, altezza di taglio > 20 mm, irrigazione e fertilizzazione medio-alta
<i>Festuca rubra</i> + <i>Poa pratensis</i>	Ombra. Terreno acido, grossolano e siccitoso	Manutenzione medio-bassa, altezza di taglio > 20 mm, irrigazione e fertilizzazione minima
<i>Poa pratensis</i> + <i>Lolium perenne</i> + <i>Festuca rubra</i>	Scarsa ombra. Tessitura medio-fine; suolo umido e fertile con pH neutro o subacido	Manutenzione medio-alta, altezza di taglio > 20 mm, irrigazione e fertilizzazione medio-alta
<i>Poa pratensis</i> + <i>Lolium perenne</i>	Scarsa ombra. Tessitura medio-fine; suolo umido e fertile con pH neutro o subacido	Manutenzione elevata, altezza di taglio > 20 mm, irrigazione e fertilizzazione medio-alta
<i>Festuca arundinacea</i> + <i>Poa pratensis</i>	Terreno con tessitura fine, umido, subacido	Intensità di coltura media, altezza di taglio > 35 mm, minima fertilizzazione e irrigazione

Trasemina

La trasemina consiste nella distribuzione di nuovo seme su tappeto erboso già insediato. Questa operazione consente di:

- recuperare delle zone di tappeto distrutte da intenso traffico o da patogeni fungini ed animali
- aumentare la densità di culmi per unità di superficie, limitando la possibilità di sviluppo di infestanti ed i conseguenti interventi di diserbo
- introdurre specie desiderate nel tappeto erboso.

Purché in stagione vegetativa, tale tecnica permette, attraverso operazioni di tipo meccanico, di rigenerare un tappeto degradato (es. dopo attacco fungino o di insetti) contribuendo ad innalzare la soglia di intervento (vedi lotta integrata).

La trasemina è pratica diffusa anche su tappeti erbosi costituiti di specie macroterme, che vengono traseminate con specie microterme, per favorire una buona ritenzione di colore nel periodo autunnale ed invernale, con minimo rischio di penetrazione di infestanti. Per questa operazione molto impiegate sono *Lolium perenne*, *Poa trivialis* e *Agrostis stolonifera*. Su tappeto erboso costituito da *Lolium perenne* in coltura monostand, l'operazione di trasemina può assumere una cadenza annuale.

In merito alle dosi di trasemina occorre ricordare che le maggiorazioni rispetto ad una comune semina variano nell'ordine del 60/100 % (percentuale maggiore per i semi di maggiore dimensione) in riferimento ai dati della tabella 1. L'epoca migliore per effettuare l'operazione coincide con quella della semina.

Le cure post impianto

IRRIGAZIONE

E' importante che il seme sia mantenuto in ambiente umido, dal momento della semina a dopo la germinazione, per permetterne una rapida imbibizione e la partenza di tutti i processi metabolici che permettano la germinazione della plantula e ne evitino la disidratazione. Non è consigliabile seminare quando non è ancora pienamente efficiente l'impianto di irrigazione. Se la semina non è stata compiuta in un periodo idoneo, l'umidità presente potrebbe favorire lo sviluppo di patogeni fungini, che causano la morte delle plantule. Questo comporterebbe l'impiego di fungicidi al momento della semina, con correlati rischi di inquinamento delle falde a causa del possibile dilavamento del prodotto impiegato.

RULLATURA

Seminando su terreno molto soffice, a volte è richiesta la rullatura, che consente di riaccostare il terreno al seme, permettendone una rapida germinazione, e rende il più possibile uniforme la superficie del terreno durante la preparazione del letto di semina. Rullature possono essere eseguite appena dopo la semina ed anche dopo l'emergenza delle plantule.

FERTILIZZAZIONE DI COPERTURA

Da effettuarsi poche settimane dopo la semina, con maggiori dosi di azoto e potassio rispetto alla concimazione di fondo; la dose della concimazione di copertura andrà operata in accordo con le analisi chimico-fisiche del terreno.

PRIMO TAGLIO

Si consiglia di effettuarlo con macchine di seconda mano, per evitare inconvenienti agli organi di taglio. Il primo taglio andrà effettuato senza asportare un'elevata percentuale di superficie fogliare (meno del 20%), per favorire la radicazione delle giovani plantule e migliorare le resistenze naturali del tappeto.

Capitolo 2 – Le superfici di gioco

Le superfici di gioco e le loro dimensioni sono strettamente correlate ad una manutenzione ecocompatibile. Il concetto è di limitare le aree in cui venga esercitata un'intensa attività manutentiva ed ampliare conseguentemente le aree oggetto di scarsa intensità o adibite a processi di rinaturalizzazione. Dove possibile ed esista uniformità tra le specie componenti il tappeto erboso, si consiglia di ridurre le superfici dei fairways sia in lunghezza che in larghezza, mantenendo comunque per buona parte inalterate le caratteristiche di gioco della buca. A titolo di ipotetico esempio riportiamo in tabella 3 una potenziale suddivisione delle superfici di un percorso di golf a 18 buche di circa 60 ettari di superficie complessiva e con Par 72. Nella successiva tabella invece (Tabella 4) vengono date alcune indicazioni sull'intensità di manutenzione.

Tabella 3 – Modello di ripartizione delle superfici di un percorso di golf a 18 buche.

Superfici	Dimensioni (ha)	Esempio di riferimento (ha)
Greens e Collars	1,5 - 2	1,60
Tees e battitore campo pratica	1 - 2	1,35
Fairways	12 - 14	13,55
Semiroughs e campo pratica	8 - 12	10,00
Roughs	6 - 8	7,00
Aree naturali o rinaturalizzate	24 - 28	26,50
Totale	52,5 - 66	60,00

Tabella 4 – Ripartizione della intensità manutentiva sul modello della tabella 3 .

INTENSITA' MANUTENTIVA	TIPO DI SUPERFICIE	% SULL'AREA MANTENUTA	% SULL'AREA COMPLESSIVA
Altissima	Greens/collars	5	2,5
Alta	Tees	4	2
Medio alta	Fairways	41	23
Medio bassa	Semi roughs	30	16,5
Bassa	Roughs	20	12
Limitata a casi specifici	Aree naturali o rinaturalizzate		44

Greens, collars e tees

Le pratiche manutentive possono incidere in misura estremamente ridotta sulle dimensioni di queste superfici; un aumento delle stesse, come sarebbe auspicabile per consentire al tappeto erboso di sopportare meglio il traffico dei giocatori evitando eccessivi interventi fertilizzanti e antiparassitari, implica interventi di ricostruzione totale o parziale.

Fairways

Generalmente l'estensione dei fairways può essere ulteriormente ridotta, pur non dimenticando la valenza ecologica di questa superficie (si tratta comunque di un ecosistema per quanto modificato). Dovremo quindi orientarci verso fairways più stretti (in condizioni ottimali 25 – 35 m possono essere sufficienti), che abbiano inizio ad una distanza maggiore dai tees (80 – 100 m) e che nelle buche a Par 3 siano molto limitati o addirittura assenti. La conseguenza sarà una riduzione dell'intensità delle pratiche manutentive, con conseguenti benefici ambientali e costi di gestione più limitati.

Rough

Distinguiamo **semi-rough** e **rough**.

SEMI-ROUGH

E' una fascia che abbraccia il fairway per una larghezza variabile, di solito pari al numero di passate della macchina di taglio impiegata. La sua larghezza dovrebbe essere correlata alla larghezza del fairway (tanto più questo è stretto, tanto più largo sarà il pre-rough) e alla copertura assicurata dall'impianto d'irrigazione. L'altezza di taglio è intermedia tra fairway e rough. Questa superficie tende a richiedere una manutenzione molto simile ai fairways, perché di solito utilizza le pratiche colturali di quest'ultimo (concimazioni, irrigazioni, ecc...).

ROUGH

Si suggerisce di limitare l'intensità manutentiva di queste superfici a tagli occasionali nel corso dell'anno (circa 10 - 12), in quanto tali aree devono rappresentare l'elemento di raccordo ambientale tra il percorso vero e proprio e l'ambiente naturale circostante.

AREE NATURALI O RINATURALIZZATE

E' essenziale che tutta la restante superficie al di fuori delle aree sopra indicate sia lasciata libera di svilupparsi naturalmente (a meno che non vi siano rischi di incendi o la tipologia dell'area richieda interventi particolari). La ragione di tale necessità consiste nel mantenimento delle biodiversità esistenti, nella conservazione della flora e della fauna locale o nell'insediamento di nuove specie vegetali o razze animali, dove l'ambiente risulti fortemente degradato.

Capitolo 3 – Le pratiche manutentive

Sono di seguito riportate le principali pratiche manutentive, con le indicazioni che permettono di limitare le operazioni meno ecologicamente compatibili (come fertilizzazioni eccessive, ripetuti trattamenti antiparassitari, ecc...). Occorre definire innanzitutto quali sono gli obiettivi principali manutentivi in funzione delle esigenze qualitative del circolo. Importante ed essenziale è comunque cercare di mantenere il tappeto erboso in condizioni ottimali, in modo da migliorare le resistenze naturali dello stesso a stress biotici ed abiotici. E', inoltre, necessario eseguire le diverse operazioni in maniera corretta, ed al momento opportuno, in quanto operazioni sbagliate possono aumentare l'intensità manutentiva causando maggiori rischi ambientali.

Taglio

Il taglio, in quanto asporta una porzione di lamina fogliare, causa uno indebolimento del tappeto erboso, e lo rende più sensibile in particolare a stress idrici (l'apparato radicale diventa più superficiale) e agli attacchi parassitari. Un eccessivo abbassamento delle altezze di taglio può causare un diradamento del tappeto erboso, con maggiori esigenze nutrizionali.

ALTEZZE DI TAGLIO

Per migliorare le resistenze del tappeto, sarà necessario mantenere un'altezza di taglio corretta per le diverse specie presenti, in quanto ogni essenza mostra una diversa tolleranza al taglio. Le altezze ottimali sono indicate in tabella 5. E' opinione generale che sui greens più il taglio è basso, maggiore è la velocità della palla. Questo non è totalmente

vero, il quanto a parità di altezza la frequenza di taglio, associata ad altre tecniche colturali (topdressing, verticutting) aumenta notevolmente la levigatezza della superficie, e quindi la sua velocità.

FREQUENZA DI TAGLIO

Un'ottimale frequenza di taglio, che asporti solo una piccola parte di superficie fogliare, consente di migliorare la resistenza del tappeto erboso. Questo, inoltre, evita rischi di scalping o di superficie imperfetta di taglio, che favorisce l'attacco di patogeni fungini. Alcune frequenze indicative per le diverse superfici, ferme restando le altezze ottimali, sono segnalate in tabella 6.

QUANDO TAGLIARE

E' di grande importanza trovare il momento opportuno per effettuare i tagli nell'arco della giornata. Il taglio su tappeto asciutto garantisce il migliore risultato qualitativo ed estetico, evitando soprattutto una delle probabili vie di diffusione dei patogeni. Al fine di limitare un possibile impiego di fitofarmaci, si consiglia di evitare il taglio su tappeto bagnato. Il ritorno del residuo di taglio è sempre consigliabile sui fairways e semi roughs.

RULLATURA E GROOMING

Queste due pratiche, impiegabili sui greens, permettono di migliorare la velocità di queste superfici senza agire sull'altezza di taglio ed evitando nel contempo gravi stress del tappeto erboso. La prima operazione deve essere compiuta esclusivamente su suoli sabbiosi, in quanto in caso contrario potrebbe contribuire ad accentuare il fenomeno della compattazione. La sua efficacia, per ogni intervento, consente di:

- incrementare di circa il 15 - 20% la scorrevolezza del green misurata allo Stimpmeter, mantenendo inalterata l'altezza di taglio,
- mantenere inalterata la scorrevolezza del green incrementando fino a circa un 20 % l'altezza di taglio,
- ridurre la frequenza di taglio, saltando un turno settimanale

La rullatura, inoltre, può anche essere impiegata all'inizio della primavera, dopo i geli invernali, per riportare a contatto la zolla con il suolo e livellare nuovamente la superficie, evitando così di strappare il tappeto erboso al primo taglio.

Il grooming oltre a limitare la formazione del grain, consente di sfoltire leggermente il tappeto, migliorandone anche in questo caso la velocità senza indebolire il manto erboso. L'impiego deve essere evitato in zone a forte pendenza o in aree oggetto di intenso traffico in quanto può causare scalping. Mentre la rullatura non può essere considerata pratica ordinaria, in quanto l'impiego continuo può provocare compattamento, la pratica del grooming può avvenire in media con cadenza settimanale o bisettimanale, aumentando la frequenza dell'intervento a seconda della qualità e della vigoria del tappeto erboso.

MACCHINE PER IL TAGLIO

I due principali tipi di macchine per operare il taglio sono a lame elicoidali o rotative. Per il taglio di greens, collars, tees, fairways e semi roughs, a causa delle basse altezze di taglio adottate, sono necessarie macchine a lame elicoidali, possibilmente leggere per limitare il compattamento del suolo. Per i roughs, si pone l'alternativa nell'uso di piatti rotativi o elementi elicoidali. Gli studi del settore hanno evidenziato come un tappeto erboso tagliato con il metodo rotativo abbia una più lenta capacità di recupero, in quanto la superficie di taglio si presenta sfilacciata e più facilmente aggredibile da parte di agenti patogeni. L'evoluzione delle macchine operatrici rotative ci consente di avere un sistema cosiddetto di mulching che permette un ritorno di sostanza organica più rapidamente decomponibile

al suolo. Ciò è importante per zone di rough, dove le concimazioni devono essere nulle. Le macchine odierne, inoltre, hanno una resa di lavoro molto alta (fino a 20 ha/giorno), limitate solo dalla presenza di alberature fitte e da pendenze troppo accentuate. Per il rough, quindi, l'uso di piatti a taglio rotativo ben efficienti nel funzionamento, con lame affilate periodicamente, permette una pressione manutentiva minore (più ecocompatibile) con un risultato qualitativo decisamente accettabile. Un'alternativa al taglio rotativo può essere costituita dal taglio flail (o a martelletto).

Tabella 5 – Altezze indicative delle essenze da tappeto erboso impiegabili nei percorsi di golf in condizioni ottimali di crescita

Superfici di gioco	Essenze impiegabili	Altezze indicative (mm)
Green	<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Cynodon spp.*</i>	3 – 4 (nuove cultivars) 4 - 5 (altre cultivars) 4 – 5
Collars	<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Cynodon spp.</i> <i>Zoysia spp</i> <i>Paspalum. Vaginatum</i> <i>L. perenne + F. rubra + P. pratensis</i> <i>Festuca arundinacea</i>	08 - 10 08 -10 15 – 20 15 – 20 20 – 25 35 – 50
Tees	<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Cynodon spp.</i> <i>Zoysia spp</i> <i>Paspalum vaginatum</i> <i>L. perenne + F. rubra + P. pratensis</i>	8 -10 8 - 10 15 – 20 15 – 20 20 – 25
Fairways	<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Cynodon spp.</i> <i>L. perenne</i> (con trasemina annuale) <i>Zoysia spp</i> <i>Paspalum vaginatum</i> <i>L. perenne + F. rubra + P. pratensis</i>	10 – 13 10 – 13 10 – 15 15 – 20 15 – 20 20 – 25
Semi roughs	<i>A. stolonifera</i> (non consigliata) <i>Cynodon spp.</i> <i>Buchloe dactyloides</i> <i>Zoysia spp</i> <i>Paspalum vaginatum</i> <i>L. perenne + F. rubra + P. pratensis</i> <i>Festuca arundinacea</i>	15 – 20 15 – 20 20 – 30 25 – 30 25 – 30 30 – 40 50 – 70
Roughs	<i>Cynodon spp.</i> <i>Zoysia spp</i> <i>L. perenne + F. rubra + P. pratensis</i> <i>Festuca arundinacea</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Buchloe dactyloides</i> Altre specie	80 –100 80 –100 80 –100 80 –100 80 –100 80 –100 80 –100

- Sono considerate le varietà migliorate di Bermudagrass.

Tabella 6 - Frequenze di taglio per tappeti erbosi in condizioni irrigue ed ottimali di crescita

Superfici	Specie	Numero tagli/settimana
Greens	<i>Agrostis stolonifera</i>	5 – 6
	<i>Poa annua</i>	5 – 6
Collars	<i>Agrostis stolonifera</i>	3 – 4
	<i>Poa annua</i>	3 – 4
	<i>Cynodon</i> spp	3 – 4
	<i>Zoysia</i> spp	2 – 3
	<i>Paspalum vaginatum</i>	3 – 4
	<i>L. perenne</i> + <i>F. rubra</i> + <i>P. pratensis</i>	2 – 4
	<i>Festuca arundinacea</i>	3 – 4
Tees	<i>Agrostis stolonifera</i>	3 – 4
	<i>Poa annua</i>	3 – 4
	<i>Cynodon</i> spp	3 – 4
	<i>Zoysia</i> spp	2 – 3
	<i>Paspalum vaginatum</i>	3 – 4
	<i>L. perenne</i> + <i>F. rubra</i> + <i>P. pratensis</i>	2 – 4
Fairways	<i>A. stolonifera</i>	3 – 4
	<i>P. annua</i>	3 – 4
	<i>Cynodon</i> spp	3 – 4
	<i>Zoysia</i> spp	2 – 3
	<i>Paspalum vaginatum</i>	3 – 4
	<i>L. perenne</i> + <i>F. rubra</i> + <i>P. pratensis</i>	2 – 4
Pre-roughs	<i>A. stolonifera</i> (non consigliata)	2 – 3
	<i>Cynodon</i> spp	2 – 3
	<i>Zoysia</i> spp	2 – 3
	<i>P. vaginatum</i>	2 – 3
	<i>L. perenne</i> + <i>F. rubra</i> + <i>P. pratensis</i>	1 – 2
	<i>Festuca arundinacea</i>	2 – 3
Roughs	<i>Cynodon</i> spp	10 – 12 tagli/anno
	<i>Zoysia</i> spp	10 – 12 tagli/anno
	<i>L. perenne</i> + <i>F. rubra</i> + <i>P. pratensis</i>	10 – 12 tagli/anno
	<i>Festuca arundinacea</i>	10 – 12 tagli/anno
	<i>Festuca elatior</i>	10 – 12 tagli/anno
	<i>Festuca ovina</i>	10 – 12 tagli/anno
	Altre specie	10 – 12 tagli/anno

Coltivazione del tappeto erboso

La coltivazione del tappeto erboso viene effettuata soprattutto al fine di limitare la compattazione del terreno. La compattazione ha come effetto la limitazione degli scambi gassosi fra atmosfera e suolo e la diminuzione della capacità di assorbire e trattenere l'acqua e di allontanare quella in eccesso. Un suolo compattato, inoltre, presenta scarsa elasticità e limita l'approfondimento e lo sviluppo dell'apparato radicale.

Il grado di compattamento può essere valutato osservando: elasticità, facilità nell'introduzione di un carotatore, o di un altro strumento acuminato o tagliente, velocità di infiltrazione dell'acqua, profondità dell'apparato radicale nei mesi di massima attività vegetativa, velocità di affermazione delle specie erbose e loro resistenza agli stress. Quanto più questi aspetti hanno valori relativi bassi, tanto più è possibile che la causa sia la compattazione.

Anche per questo problema già molto si può fare al momento della costruzione (corretta scelta dei siti, dei materiali da impiegare, delle specie da insediare, ecc...). Importante è anche la presenza di acqua nel terreno, in quanto questa facilita la possibile concentrazione spaziale delle particelle di suolo, determinando l'aumento di densità che è all'origine della compattazione. Nei tappeti erbosi molto impiegati la compattazione è correlata alla frequenza con cui vengono calpestati; sarà perciò necessario ruotare frequentemente le superfici utilizzate (spostamento delle posizioni di bandiera sui greens e degli indicatori di partenza sui tees), e non avere passaggi obbligati per le macchine operatrici e per i giocatori, in modo da limitare il traffico. Se comunque vi sono passaggi obbligati, è necessario provvedere alla creazione di stradine e camminamenti preferenziali, e incentivarne l'impiego con segnaletica, recinzioni o cordonature, a beneficio delle altre zone.

Spesso concorre a causare compattazione il frequente e continuo passaggio di golf cars o carrelli elettrici, questi ultimi particolarmente dannosi per l'esigua larghezza del battistrada. Se il numero di tali mezzi è elevato (40 – 60 golf cars per 18 buche), è consigliabile realizzare apposite stradine riservate (le moderne tecnologie ci permettono di costruirle anche in erba naturale). Quando il numero dei golf cars è compreso tra 20 e 40 è utile distribuire il loro traffico su superfici quanto più ampie possibili (anche l'intero fairway), in modo da evitare che questi insistano sempre sulla stessa limitata area. In questo caso le superfici oggetto di traffico necessitano almeno un intervento di aerificazione (carotatura) all'anno. Quando le condizioni climatiche non ne consentono il passaggio (forti acquazzoni, ristagni idrici prolungati per scarso drenaggio, neve, gelo, ecc.), è opportuno non consentire ai giocatori di impiegare golf cars e carrelli elettrici, in modo da limitare i rischi di compattamento e di danni diretti al tappeto.

Ruote a bassa pressione con battistrada largo e poco scolpito riducono il carico per unità di superficie, limitando i problemi di compattazione. Quanto più si contribuisce a creare un ambiente in equilibrio rispetto ai fattori ambientali, tanto minori saranno le necessità di coltivazione degli stessi. L'impiego di microrganismi in grado di accelerare la degradazione del feltro non è ancora consigliabile, in quanto non esistono ancora sufficienti basi scientifiche a conferma dell'opera di questi batteri e funghi.

Al fine di limitare i danni apportati al tappeto erboso dei greens dal continuo passaggio di scarpe chiodate, si consiglia di utilizzare i cosiddetti chiodi alternativi.

Per ultimo va ricordato che quanto più un tappeto erboso è in salute, con un apparato radicale ben sviluppato ed approfondito, tanto più sarà in grado di garantire al suolo quelle caratteristiche di elasticità tali da sopportare meglio il calpestio. Pertanto una corretta e bilanciata nutrizione (in particolare potassica che migliora le resistenze al logorio), garantendo uno sviluppo regolare del tappeto erboso, contribuisce indirettamente alla limitazione dei fenomeni di costipamento.

La coltivazione quindi:

- migliora gli scambi gassosi tra suolo ed atmosfera
- riduce lo scorrimento superficiale dell'acqua, con riduzione dell'erosione
- migliora la mobilità degli elementi nutritivi nel terreno
- limita le stratificazioni eventualmente presenti nel profilo
- permette di migliorare l'elasticità del tappeto
- interrompe la continuità degli strati infeltriti, contribuendo all'instaurarsi di un ambiente adatto ai microrganismi utili alla degradazione del feltro
- induzione diretta ed indiretta all'emissione di nuovi culmi di accestimento

D'altro canto esistono fattori negativi quali:

- stress meccanico del tappeto erboso
- interruzione dell'uniformità della superficie di gioco

- possibilità di insediamento di infestanti
- possibilità di aumentare le perdite idriche per evaporazione
- interruzione dell'uniformità della copertura chimica a seguito di un trattamento
- spostamento del problema di compattazione ad uno strato più basso

Tali elementi negativi sono comunque da considerarsi marginali rispetto ai benefici apportati da questa pratica manutentiva.

Per ottimizzare le operazioni di coltivazione, limitando al minimo i fattori negativi occorre necessariamente effettuare gli interventi quando:

- il tappeto erboso è nelle migliori condizioni per potere recuperare rapidamente dallo stress provocato,
- il terreno ha un grado di imbibizione che ne permette la lavorazione,
- sia minima la possibilità di diffusione delle specie infestanti.

Nelle nostre condizioni climatiche, operando con essenze microterme, il periodo migliore per l'effettuazione di queste operazioni va dalla seconda metà di agosto alla fine di settembre, purché in presenza di temperature non eccessive (26 – 28°C). Ciò in quanto occorre assicurare al tappeto erboso un pronto recupero. Operando su essenze macroterme, il periodo migliore di effettuazione delle pratiche di coltivazione è compreso tra l'inizio di maggio e la prima metà di giugno.

CAROTATURA

La carotatura consiste nell'asportazione di una porzione di profilo, normalmente cilindrica, con l'asse di asportazione perpendicolare alla superficie del suolo; questo effetto viene ottenuto tramite la penetrazione di cilindri cavi (fustelle) di varie dimensioni (da 6 a 18 mm per greens, tees, collars, da 12 mm in su per i fairways ed i roughs). In questo tipo di intervento la decompattazione del suolo non è tanto da ascrivere all'asportazione meccanica delle carote, quanto al fatto che la porzione di terreno estratta viene reintegrata da materiale non compattato e, se necessario, con l'incorporazione di correttivi, ammendanti, concimi, ecc...

Le fasi della carotatura sono:

- eventuale taglio del tappeto erboso
- carotatura
- raccolta delle carote o/e loro trattamento che porta alla distruzione delle carote stesse
- distribuzione del materiale per sostituire il materiale asportato
- trascinarsi di reti, spazzole, tappeti che permettono al materiale di penetrare nei fori senza arrecare uno stress eccessivo al tappeto
- eventuale taglio o soffiatura per eliminare il materiale vegetale risultante dal condizionamento delle carote

Le irrigazioni e le piogge sono necessarie per accelerare la discesa del materiale nei fori, e per ripristinare gli scambi idrici nel profilo.

La disgregazione delle carote, per mezzo di verticutting, e l'impiego di queste per riempire nuovamente i fori è consigliabile solo se il substrato presente è costituito da materiali idonei. I suoli sabbiosi consumano rapidamente le fustelle, e quindi sarà necessario provvedere alla loro sostituzione non appena l'accorciamento della fustella ha raggiunto il 10 - 20% della porzione di fustella che effettivamente entra nel terreno. Su piccole superfici (greens, collars, tees,) si può rendere necessaria una operazione annua ogni 10.000 giri effettuati.

CHIODATURA E FORCONATURA

Queste operazioni sono in parte assimilabili alla carotatura, tranne che per il fatto che in questi casi non vi è rimozione di materiale; infatti le parti che si vanno ad infiggere nel

terreno non sono cave come nel caso della carotatura, bensì piene. Tra forconatura e chiodatura sono diverse le profondità di lavoro: la chiodatura è normalmente compiuta con mezzi meccanici e con accessori applicati ad altre macchine operatrici, e lavora entro i primi 3/5 cm, mentre la forconatura (effettuabile anche manualmente) prevede l'impiego di fustelle piene di varie dimensioni, che possono raggiungere profondità anche di 20 / 30 cm.

Entrambe queste operazioni colturali sono utili per ovviare temporaneamente a fenomeni quali ristagni localizzati o chiazze idrofobiche, con il vantaggio di evitare di interrompere eccessivamente l'uniformità del tappeto e permettere l'incorporazione di agenti umettanti, correttivi, ecc.. La soluzione non è definitiva, in quanto si va ad aumentare la compattazione del terreno circostante il foro prodotto.

VERTIDRAINING

Questa tecnica è assimilabile alla carotatura o alla forconatura (a seconda che si usino fustelle piene o cave) con in aggiunta la possibilità di permettere alla fustella uno spostamento repentino all'indietro e verso l'alto, provocando così un sollevamento del terreno e una conseguente riduzione della densità del suolo posto al di sopra della parte di terreno lavorata dalla macchina. Questo tipo di coltivazione può creare interruzioni di uniformità del tappeto maggiori a quelle delle carotature, e quindi spesso è necessario intervenire con topdressing e leggere rullature per levigare nuovamente la superficie. E' importante compiere questa operazione quando il terreno ha un giusto grado di imbibizione, in quanto l'umidità eccessiva è dannosa sia per il peso della macchina (che è accoppiata alla trattrice) sia per la risposta del terreno allo spostamento allo sbraccio della fustella. Una scarsa umidità del terreno, invece, potrebbe portare la macchina ad incontrare difficoltà nella penetrazione, con polverizzazione dello strato lavorato e stress eccessivo per l'apparato radicale.

HYDROJETTING

Questo sistema opera attraverso l'iniezione ad elevatissima pressione di un getto d'acqua nel suolo, con il vantaggio di non rovinare in nessun modo la superficie del suolo e di non offrire alle infestanti siti di germinazione. Questa operazione può essere compiuta per alimentazione idrica diretta, tramite un tubo in pressione ad almeno 2 bar, o con un serbatoio che alimenta la pompa d'iniezione. Il primo metodo permette una maggiore maneggevolezza, il secondo permette di potere aggiungere al liquido iniettato qualsiasi tipo di prodotto che si voglia portare a livello dello strato lavorato. I vantaggi di questa pratica consistono nella notevole profondità di lavoro raggiungibile (fino a 600 mm), nell'assenza di limitazioni di ordine climatico (il periodo di esecuzione interessa tutto l'anno solare) e nella perfetta resa dal punto di vista del gioco (nessun disagio per i golfisti).

ALTRE PRATICHE

Possono essere impiegate altre pratiche colturali, che sono però di minore importanza ed efficacia nel limitare il compattamento, e quindi di minore interesse dal punto di vista ambientale. Possiamo ricordare:

- discatura (incisione verticale che può arrivare anche attorno ai 10 cm)
- erpicatura (impiego di coltelli che incidono il suolo)
- vibratura (vibrazione di una lama che procede sotto la superficie del suolo)
- pneumoforatura (iniezioni d'aria nel suolo)
- trapanatura (carotatura di profondità con impiego di trivelle)

Controllo del feltro

Il feltro è lo strato di culmi e radici morti che si forma tra la parte aerea ed il tappeto erboso. In parte questo strato può essere decomposto dalla microflora del terreno, ma in condizioni particolari (cultivar vigorose, suolo molto acido, scarso arieggiamento, eccessi di nutrizione azotata, tagli infrequenti) si può avere una degradazione lenta della sostanza organica, con formazione di un feltro eccessivo. Ciò può causare:

- minore resistenza del tappeto a malattie ed insetti, in quanto spesso i funghi patogeni sopravvivono nello strato di feltro, così come alcune specie di insetti
- formazione di chiazze idrofobiche, poiché l'acqua è fermata dal feltro e non è in grado di raggiungere il suolo sottostante
- formazione di radici e stoloni superficiali, con minore resistenza del tappeto a stress di natura abiotica
- minore efficacia di trattamenti antiparassitari, in particolare insetticidi, in quanto anch'essi non riescono a raggiungere il suolo.

Il feltro, quindi, è naturalmente presente in tutti i tappeti erbosi, ma uno spessore eccessivo può causare danni che rendono il tappeto stesso meno resistente, con necessità di intervenire con elevati volumi d'irrigazione, concimazioni abbondanti e frequenti trattamenti antiparassitari.

E' tollerabile uno strato di feltro di circa 8 mm sui greens, 13 mm su superfici a taglio più alto. Il feltro può essere limitato con metodi agronomici, come:

- limitare eccessi azotati ed idrici, in modo da evitare un eccessivo lussureggiamento del tappeto
- correggere il pH del terreno con eventuali calcitazioni, al fine da creare un ambiente ideale per lo sviluppo di microrganismi in grado di decomporre rapidamente la sostanza organica. Un pH compreso tra 5,5 e 6,5 può essere considerato ottimale anche per lo sviluppo delle essenze da tappeto erboso
- coltivazioni del tappeto, per evitare il compattamento che causa la formazione di un ambiente anaerobico che rallenta la degradazione della sostanza organica

VERTICUTTING

Questa operazione rimuove meccanicamente il feltro per mezzo di lame che operano in senso verticale in modo da tagliare il tappeto perpendicolarmente al terreno, senza incidere il suolo. Il feltro sollevato deve essere allontanato dalla superficie del tappeto. Per limitare i danni che questa pratica può causare, occorre operare su tappeti erbosi ben radicati ed in intensa attività vegetativa. E' importante effettuare un primo verticutting all'inizio della ripresa vegetativa, al fine di eliminare i residui accumulati nel periodo invernale; la ripresa in queste condizioni sarà molto rapida, in quanto successivamente l'attività vegetativa del tappeto andrà aumentando. Successivi interventi, soprattutto in presenza di tappeti di *Agrostis stolonifera* e di *Cynodon spp.*, devono essere programmati durante tutta la stagione vegetativa (sui greens si può arrivare a 15/20 interventi annui, con un minimo di 7/8; sui fairways fino a 5/6 l'anno con un minimo di 1/2).

Topdressing

Consiste nella distribuzione di un sottile strato di miscuglio di suolo, generalmente sabbia o sabbia mista a torba sulla superficie erbosa. E' considerato un metodo preventivo per il controllo biologico del feltro e per levigare la superficie del tappeto erboso ed è molto impiegato a seguito di carotature, vertidrainings e verticuttings per migliorare lo strato superficiale del terreno. La composizione del miscuglio impiegato per il topdressing deve essere simile allo strato di suolo già presente, al fine di non provocare la formazione di pericolose stratigrafie. La dose e la frequenza dei topdressings è correlata alla velocità di

accumulo del feltro, e quindi sarà maggiore, come già visto, con tappeti erbosi composti da cultivar vigorose, con tagli infrequenti e eccessive concimazioni azotate. E' importante preparare con anticipo il miscuglio da impiegare per questa pratica, in modo da favorire l'attività biologica di degradazione della sostanza organica presente e sia alta la carica batterica e fungina in grado di accelerare la degradazione del feltro. Inoltre è buona norma proteggere il materiale di topdressing dall'inquinamento con semi di erbe infestanti, larve di insetti ed altri eventuali patogeni.

Fertilizzazione

Per una manutenzione ecocompatibile, la fertilizzazione deve essere condotta in maniera accurata, in quanto, oltre a rendere il tappeto erboso estremamente sensibile alle malattie fungine, può causare rischi di dilavamento, lisciviazione ed inquinamento delle falde, in particolare per quanto riguarda l'azoto, che è l'elemento più solubile. Obiettivo fondamentale sarà quindi rendere trascurabili le perdite di fertilizzanti per lisciviazione, in particolare su suoli con buone caratteristiche drenanti.

Tutte le concimazioni devono essere condotte sulla base di analisi chimico-fisiche del terreno, che andranno ripetute ogni anno, e su analisi fogliari, che ci permettono di ottimizzare la nutrizione evitando sovradosaggi.

EPOCA

Per evitare pericolosi e costosi sprechi di prodotto sarà necessario limitare le concimazioni ai periodi di intensa attività vegetativa del tappeto, evitando concimazioni azotate tardo autunnali, tardo invernali, o estive: somministrazioni di azoto in questi periodi rendono il tappeto molto sensibile a malattie fungine e a stress abiotici, con rischi maggiori di inquinamento delle falde. Andranno, inoltre, evitate concimazioni elevate e poco regolari nel corso della stagione vegetativa, in modo da evitare picchi di crescita eccessivi e rischi di perdita di prodotto per lisciviazione. In base alle analisi chimiche del suolo potrà essere opportuno prima di questi periodi (specie per l'inverno) aumentare la concimazione potassica, in modo da migliorare le resistenze naturali del tappeto. La ripresa vegetativa potrà essere valutata impiegando una capannina meteorologica, utile anche per il monitoraggio. Le somministrazioni di fosforo, vista la scarsissima mobilità di questo elemento nel suolo, dovranno essere condotte al momento della carotatura o del vertidrainage. Occorre anche ricordare che un elevato contenuto di fosforo nel suolo incrementa la presenza di *Poa annua* su tappeto erboso.

DOSE

La dose di concime da somministrare deve essere sufficiente a mantenere il tappeto erboso in buone condizioni ed è quindi in funzione :

- delle specie presenti e dei loro asporti
- dalla natura del terreno
- del tipo di fertilizzante impiegato (se è facilmente lisciviabile dovrà essere somministrato in dosi minime e frequentemente)
- dell'attività vegetativa del tappeto
- del metodo di distribuzione
- delle sostanze nutritive già presenti nel suolo (come da analisi)
- dell'asporto eventuale del clipping

Le diverse essenze da tappeto erboso hanno asporti di elementi nutritivi caratteristici per ciascuna specie, se mantenuti ad un'altezza di taglio e con volumi idrici ottimali (tabella 8), ed è questa la quantità che si deve cercare di reintegrare. Il clipping, se lasciato sul posto, come avviene per la maggior parte dei fairways, può fornire un'elevata quantità di

elementi nutritivi (in particolare se viene rapidamente degradato), che devono essere valutati nel corso degli anni con successive analisi del terreno. In particolare per i greens, sono comunque da preferirsi concimazioni frequenti a bassi dosaggi (ogni 2 - 3 settimane) in modo da compensare gli asporti, limitando i rischi di dilavamento e lisciviazione dei prodotti somministrati. Per i fairways, che sono costruiti su suolo naturale, le concimazioni dipendono molto dalla natura del terreno, in quanto, ad esempio, suoli pesanti possono perdere facilmente per ruscellamento superficiale elementi nutritivi, ed al contrario suoli molto sabbiosi e drenanti permettono una rapida infiltrazione. Le dosi e la frequenza di fertilizzazione dei fairways sono inoltre dipendenti dalla composizione botanica del tappeto. I roughs non necessitano di fertilizzazione.

Tabella 8 - Asporti azotati delle principali essenze da tappeto erboso

Specie	Fabbisogno (kg di N/100 m²/mese di crescita)
<i>Poa pratensis</i>	0,15 - 0,40
<i>Poa trivialis</i>	0,15 - 0,30
<i>Poa annua</i>	0,15 - 0,35
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,25 - 0,65
<i>Festuca arundinacea</i>	0,20 - 0,50
<i>Festuca rubra</i>	0,05 - 0,25
<i>Festuca ovina</i>	0,05 - 0,25
<i>Lolium perenne</i>	0,20 - 0,50
<i>Lolium multiflorum</i>	0,20 - 0,50
<i>Cynodon</i> spp.	0,15 - 0,75
<i>Zoysia</i> spp.	0,20 - 0,50
<i>Eremochloa ophiuroides</i>	0,05 - 0,15
<i>Buchloe dactyloides</i>	0,05 - 0,20

DISTRIBUZIONE

I fertilizzanti solidi possono essere distribuiti con spandiconcime ad azione centrifuga (con azione di una girante posta alla base dello spandiconcime stesso) o gravitazionale (con fori alla base). E' comunque necessaria una distribuzione uniforme, evitando di sovrapporre eccessivamente i passaggi, che causerebbero eccessi di concimazione con successiva lisciviazione del prodotto negli scarichi. Le concimazioni fogliari permettono di fornire fertilizzante in concentrazioni minime, con minori rischi di bruciature dell'apparato fogliare; è possibile in questo modo fornire al tappeto la giusta dose di elementi nutritivi, a bassi dosaggi. Poiché l'assorbimento del prodotto è fogliare, però, si limita l'approfondimento delle radici, con formazione di una zolla superficiale e meno resistente. Nei pressi di corsi d'acqua, laghi e bacini idrici si raccomanda di evitare fertilizzazioni, al fine di limitare rischi di inquinamento e contaminazione delle acque. Una fascia di rispetto di alcuni metri può essere sufficiente.

TIPO DI FERTILIZZANTE

La gamma di fertilizzanti presenti sul mercato è vastissima. In generale possono essere scelti concimi con azoto a pronto effetto (nitrico o ammoniacale), e concimi a lento rilascio, siano essi organici naturali o di sintesi (IBDU, UF, SCU). Da tenere in considerazione è anche la solubilità in acqua, che può determinare un elevato inquinamento della falda se le concimazioni sono eccessive. Un quadro delle principali caratteristiche dei fertilizzanti più comunemente impiegati è riportato in tabella 9 e 10. Il tipo di fertilizzante impiegato può inoltre avere una certa incidenza sulla tolleranza alle malattie fungine, in quanto, ad

esempio, alti tenori in potassio possono migliorare le resistenze naturali del tappeto erboso.

Tabella 9 - Caratteristiche dei principali concimi azotati (da Beard, 1982)

Fertilizzante	% di N	Dipendenza dalla temperatura per il rilascio	Risposta iniziale	Effetto residuo	Solubilità in acqua	Rischi di bruciature fogliari	Potenziale acidificante	Altre caratteristiche
Nitrato d'ammonio	31-35	Bassa	rapida	nullo	alta	alti	medio	Molto igroscopico
Solfato d'ammonio	21	Bassa	rapida	nullo	alta	alti	alta	Molto acidificante: 24% di zolfo
Nitrato di calcio	15	Bassa	rapida	nullo	alta	alti	basso	Molto igroscopico
Fanghi attivati	4 - 7	medio-alta	medio-lenta	medio	bassa	bassi	basso	Contiene microelementi, in particolare ferro; il rilascio dell'azoto dipende dall'attività microbica
Fanghi digeriti	1 - 3	medio-alta	lenta	medio	bassa	bassi	basso	Pochi elementi nutritivi, può contenere infestanti ed è difficile da distribuire; il rilascio dell'azoto dipende dall'attività microbica
Residui di conceria	7 - 10	medio-alta	medio-lenta	medio	bassa	bassi	medio-basso	il rilascio dell'azoto dipende dall'attività microbica
IBDU	31	Media	medio-lenta	elevato	medio-bassa	bassi	basso	il rilascio dell'azoto dipende dal pH e dalla solubilità, che a sua volta è determinata dalla dimensione dei granuli
Urea	45	Bassa	rapida	Nullo	alta	alta	medio-basso	Perdite per ammoniaca gassosa
Ureaformaldeide	38	Alta	medio-lenta	Elevato	medio-lenta	bassi	basso	il rilascio dell'azoto dipende dall'attività microbica; il 30% dell'azoto è solubile in acqua; inizio del rilascio sopra i 13°C, massimo a 32°C
SCU	32	Media	media	Elevato	bassa	bassa	alto	il rilascio dell'azoto aumenta man mano che la copertura si degrada e si inumidisce

La concimazione potrà essere condotta adottando:

- **strategia mista** con l'impiego di un prodotto a lenta cessione come fertilizzante base e con integrazione di concimi a pronto effetto, quali i fogliari o alcuni granulari (che consentono di aumentare rapidamente la disponibilità di elementi nutritivi) nei momenti di maggiore attività vegetativa.

In particolari situazioni potranno essere previste:

- **solo concimazioni fogliari**, che apportano minime quantità di elementi nutritivi, ma che sono prontamente disponibili per la pianta, con risultati rapidi ed evidenti e minime perdite per lisciviazione. L'impiego continuo di questi prodotti può causare uno scarso approfondimento dell'apparato radicale, con maggiore sensibilità del tappeto agli stress.
- **solo concimazioni a lenta cessione**, che rilasciano gli elementi nutritivi in quantità costante per un lungo periodo. L'effetto prodotto da questi fertilizzanti non è immediato, ma prolungato nel tempo; in caso di stress improvvisi (come ad esempio un attacco fungino) non consente una rapida ripresa vegetativa.

Tabella 10 - Principali concimi a base di fosforo, potassio e ferro (da Beard, 1982)

Elemento	Fertilizzante	% di elemento base	% di ossido	% di altri elementi	Caratteristiche
Fosforo	Superfosfato concentrato	18 - 20 di P + 1 di S	42 - 46 di P ₂ O ₅	12 - 14 di Ca	minore presenza di solfato di calcio rispetto al superfosfato
	Fosfato monoammonico	21 - 23 di P	48 - 53 di P ₂ O ₅	10 - 12 di N	preferito al biammonico in suoli alcalini
	Fosfato biammonico	20 - 23 di P	46 - 53 di P ₂ O ₅	10 - 21 di N	perdite di ammoniaca in suoli alcalini
	Superfosfato	8 - 9 di P	18 - 20 di P ₂ O ₅	18 - 21 di Ca + 12 di S	
Potassio	Cloruro di potassio	50 - 52 di K	60 - 62 di K ₂ O	42 di Cl	alti rischi di bruciature fogliari
	Nitrato di potassio	37 di K	44 di K ₂ O	14 di N	scarsi cloruri; bassa concentrazione salina
	Solfato di potassio	41 - 44 di K	50 - 53 di K ₂ O	18 di S	effetti acidificanti
	Solfato Potassio-magnesiaco	18 - 22 di K	22 - 26 di K ₂ O	11 di Mg + 15 di S	ottima fonte di magnesio
Ferro	Ferro chelato	6 - 7 di Fe			lungo effetto residuo, in quanto trattenuto in soluzione
	Solfato Ferro - ammonico	14 di Fe		7 di N + 15 di S	solubile in acqua, impiegato in applicazioni fogliari
	Solfato di ferro	19 - 21 di Fe 90 di Fe		18 di S	solubile in acqua, impiegato in applicazioni fogliari

Compost

La tecnica del compostaggio, che prevede il riutilizzo di materiali organici quali: foglie, residui di potatura, residui di taglio, ecc, miscelati con suolo o sabbia, ha efficace impiego sui percorsi di golf in particolare su fairways e pre roughs. I vantaggi di tale attività di reintegro consistono in un apporto di elementi nutritivi e in un miglioramento della struttura del suolo. Un materiale non perfettamente lavorato potrebbe comportare un incremento nella presenza di infestanti.

Irrigazione

Un altro dei temi considerati principali per una manutenzione ecocompatibile è l'irrigazione, in quanto la difesa dell'ambiente si basa anche su un razionale impiego delle fonti idriche. Anche in questo caso molto può essere fatto in fase di progettazione (scelta del sistema di irrigazione, pendenze di fairways e greens, presenza di mounds, ecc..). Le linee di progettazione più moderne, possono consentire un risparmio nell'ordine del 30% circa. Al contrario una scelta molto votata a parametri meno oculati potrebbe elevare i consumi fino al 18 - 20%. Inoltre, su un tappeto erboso ben insediato l'acqua meteorica è maggiormente assorbita dalle falde, in quanto è molto minore lo scorrimento superficiale; l'infiltrazione è facilitata dalla porosità legata al complesso di radici.

Consumi idrici

Il consumo idrico di una superficie mantenuta a tappeto erboso è condizionato da una vasta serie di fattori, che possono essere:

- climatici
- morfologici e pedologici
- composizione e tipologia del tappeto erboso

Nelle condizioni climatiche italiane possiamo stimare un consumo medio annuo di circa 100.000 m³ per un impianto medio con superficie totale di circa 60 - 75 ha, con 1 ha di green e 1 ha di tee, 13 - 14 ha a fairways e circa 9 - 10 ha tra campo pratica e pre-rough, e considerando un consumo idrico incentrato soprattutto nei mesi estivi (in particolare luglio - agosto, dove si possono prevedere sino a 24/25.000 m³ di acqua consumata per

ciascun mese). Nell'Italia meridionale tali consumi possono incrementare nell'ordine del 50 – 60%. L'auspicato impiego di essenze macroterme potrà, al contrario, ridurre fortemente i consumi idrici complessivi.

Per quanto riguarda i fattori climatici, sarà importante conoscere, grazie ad una stazione meteorologica e a dati storici forniti da centri meteorologici e aeroporti, l'andamento delle precipitazioni della zona, in modo da prevedere una media di apporti stagionali, gli intensità dei vari eventi meteorici e la capacità di immagazzinamento in bacini di raccolta.

I fattori morfologici, come ad esempio un terreno collinare, possono portare a perdite d'acqua per scorrimento superficiale, o ad un aumento dell'evapotraspirazione se il tappeto erboso ha un'elevata esposizione; questi fattori sono strettamente correlati a quelli pedologici, che consentono una più o meno rapida percolazione dell'acqua a seconda delle diverse tessiture del suolo e una diversa ritenzione idrica a seconda della percentuale di sostanza organica presente.

E' essenziale poi orientare la scelta delle essenze da tappeto erboso per le diverse superfici verso specie più tolleranti a stress idrici (tabella 11), con un monitoraggio continuo dello stato fisiologico del tappeto, che permetta l'ottimizzazione delle pratiche irrigue.

Qualità dell'acqua

È importante valutare la qualità dell'acqua impiegata per l'irrigazione. Un'eccessiva salinità, specie in suoli poco drenanti, può portare ad un accumulo di sali e a danni al tappeto erboso; acque con una conducibilità elettrica maggiore di 0,75 millimhos/cm possono causare problemi di salinità sul tappeto erboso, e con valori superiori a 3 non dovrebbero essere impiegati ad usi irrigui. Un secondo parametro da tenere in considerazione è la presenza di sodio. Acque con una SAR (sodium adsorption ratio) con valori superiori a 10 debbono essere impiegate con cautela per fini irrigui su tappeto erboso.

Pratiche irrigue

QUANDO IRRIGARE

Bisogna irrigare al momento in cui la pianta inizia ad appassire, prima che questo fenomeno diventi permanente, in modo da evitare stress eccessivi al tappeto, ma da ottimizzare l'uso dell'acqua. Questo può essere valutato o camminando sul tappeto, in quanto un manto erboso appassito non possiede le foglie sufficientemente turgide che possano ritornare immediatamente erette, o osservando il profilo del suolo e la presenza di umidità.

Sono preferibili irrigazioni infrequenti e con volumi maggiori, che consentono un approfondimento maggiore dell'apparato radicale, e non consentono la permanenza per un lungo periodo di gocce d'acqua sulle foglie, cosa che favorisce attacchi fungini. L'irrigazione notturna permette di avere meno perdite d'acqua per evapotraspirazione, ma rischia di causare danni anche gravi per il rischi di malattie; è quindi preferibile irrigare nelle prime ore della mattina, che consente anche di rimuovere la rugiada e gli essudati delle foglie. Sono da evitare irrigazioni in periodi in cui si prevede un traffico intenso, in quanto altrimenti si possono aumentare i rischi di compattamento.

Tabella 11 - Tolleranza delle diverse essenze da tappeto erboso alla salinità, a carenze e ristagni idrici

Specie	carenze idriche	Tolleranza a	
		ristagni idrici	salinità

<i>Agrostis stolonifera</i>	Media	buona	buona
<i>Poa pratensis</i>	Media	moderata	scarsa
<i>Poa trivialis</i>	Scarsa	scarsa	buona
<i>Poa annua</i>	Scarsa	scarsa	scarsa
<i>Lolium perenne</i>	Scarsa	scarsa	media
<i>Festuca rubra</i>	Buona	scarsa	scarsa
<i>Festuca arundinacea</i>	Buona	buona	media
<i>Cynodon spp.</i>	Ottima	discreta	buona
<i>Zoysia spp.</i>	Ottima	scarsa	buona
<i>Paspalum vaginatum</i>	Media	discreta	ottima
<i>E. ophiuroides</i>	Scarsa	scarsa	scarsa
<i>S. secundatum</i>	Media	scarsa	buona
<i>Buchloe dactyloides</i>	Ottima	buona	media

FREQUENZA D'IRRIGAZIONE

La frequenza d'irrigazione ottimale dovrebbe mantenere il livello d'acqua nel terreno superiore al 50% del totale contenibile. Eccessi idrici portano a riduzione di crescita dei culmi e dello sviluppo radicale, con incremento eccessivo della dose d'acqua e scarsa tolleranza al traffico, al caldo, al freddo, alla siccità ed alle malattie fungine.

L'irrigazione giornaliera è indicata solo su tutte le aree recentemente inzollate o seminate, o sui greens in piena estate.

VOLUMI IDRICI

La quantità d'acqua somministrata per ciascun turno è funzione, oltre che delle specie presenti (tabella 11), della durata dell'adacquamento, che dovrebbe essere sufficiente per bagnare la zona radicale del tappeto (in genere 15 - 20 cm di suolo). È strettamente legata alla velocità di infiltrazione, per evitare di fornire eccessivi volumi idrici, con elevati rischi di perdite idriche per scorrimento superficiale: suoli compatti hanno un tasso di percolazione molto basso, compreso tra 1,2 e 2,5 mm/ora, e solo in questo caso sono preferibili leggere e più frequenti irrigazioni.

Approvvigionamento idrico

L'approvvigionamento idrico che si vuole ottenere deve permettere la totale autonomia da captazioni di vario tipo, facendo affidamento sulla raccolta e lo stoccaggio delle acque provenienti da precipitazioni atmosferiche, raccolte da un sistema di drenaggi, in grado di garantire un ambiente ottimale per lo sviluppo delle radici del tappeto e permettere il gioco.

La raccolta dell'acqua meteorica dovrà venire effettuata con l'allontanamento dell'acqua in eccesso sia a livello superficiale che sottosuperficiale. Nel primo caso si raccoglie l'acqua derivante da scorrimento superficiale e raccolta per mezzo di canalizzazioni in bacini, quando l'apporto meteorico è superiore alla velocità di infiltrazione nel terreno.

Fattori climatici possono influenzare l'approvvigionamento idrico e lo scorrimento superficiale, quali il tipo di precipitazioni, l'intensità, la durata, la distribuzione temporale e spaziale di queste. Spesso nei nostri ambienti scarse sono le precipitazioni nei periodi di massimo consumo idrico per il tappeto: andranno così considerati al momento della progettazione bacini idrici in grado di permettere un adeguato stoccaggio. Importante per la raccolta superficiale dell'acqua meteorica è prendere in considerazione la pendenza e la giacitura del terreno, nonché la tessitura del terreno, che come visto condiziona l'infiltrazione.

Per la raccolta sottosuperficiale sarà quindi importante realizzare un sistema di tubi drenanti sotterranei in materiale plastico microfessurato, possibilmente liscio all'interno, e

contornato di ghiaia; l'acqua raccolta verrà allontanata tramite tubazioni e condotte a cielo aperto verso i bacini di raccolta. Possono anche essere costruiti drenaggi a trincea destinati allo sgrondo di aree depresse di modesta entità, per intercettare l'acqua di scorrimento superficiale. Possono essere realizzati con: aratro talpa (necessitano di un periodico rinnovamento), con inserimento di tubo fessurato, con trincee di pietrisco, ecc.. Potrà ancora essere realizzato un sistema di impluvi, caditoie e tubi plastici per aree depressi di maggiore consistenza e per piogge di notevole intensità. Importante è inoltre la costruzione di un sistema di regimentazione superficiale delle acque meteoriche, costituito da una serie di fossi di sezione diversa che convogliano l'acqua raccolta dai diversi sistemi di drenaggio, è allontanano rapidamente la pioggia in eventi di forte intensità.

Capitolo 4 – La lotta integrata su tappeto erboso

La lotta integrata, o Integrated Pest Management (IPM), è un complesso di strategie di difesa già usate da almeno 30 anni in agricoltura, in particolare in orticoltura od in coltura protetta per prevenire attacchi di insetti ed è in continua crescita, tanto che nel 2000 il U.S.D.A. conta che il 75% dell'intera superficie adibita ad usi agricoli sarà coltivata secondo tecniche di lotta integrata.

Queste tecniche sono state messe a punto a partire dagli anni '60, in quanto le strategie fino ad allora attuate, che erano di totale eradicazione del patogeno, avevano causato notevoli problemi, quali:

- riduzione di organismi utili
- virulenza di patogeni considerati fino a quel momento secondari
- fitotossicità
- resistenza dei patogeni ai fitofarmaci impiegati
- rischi per l'uomo e l'ambiente

Queste strategie di difesa possono essere adattate per i tappeti erbosi anche ad alto livello di manutenzione, come quelli dei campi da golf, dove il rischio ambientale di un elevato numero di trattamenti chimici può essere notevole, in quanto spesso tali campi sono inseriti in aree protette o in parchi.

Definizione

L'IPM può essere definito come un sistema di lotta nei confronti di parassiti animali e fungini e di infestanti in cui, una volta individuato l'agente del danno, viene considerata una soglia economica di intervento (al di sotto della quale non è necessario agire), e sono valutate e successivamente attuate tutte le tecniche - biologiche, colturali, chimiche, fisiche - che possono efficacemente limitare il parassita. *Tali strategie, perciò, non tendono ad eradicare totalmente il patogeno, ma a mantenerlo al di sotto di una soglia di danno.*

La scelta delle strategie di difesa è basata su:

- *Efficacia dell'intervento*
- *Caratteristiche del sito in cui si opera*
- *Salute dei lavoratori e del pubblico*
- *Economicità dell'intervento*
- *Sensibilità dell'ecosistema*

Principi per realizzare una corretta strategia di difesa

Le componenti basilari dell'IPM sono:

- **collezione dei dati storici**; è necessario conoscere le condizioni climatiche negli anni precedenti, i trattamenti effettuati e la loro efficacia, le pratiche colturali seguite, tutte le notizie, cioè, che possono essere utili al fine di prevedere l'eventuale attacco.
- **conoscenza del patogeno o dell'infestante** (temperature ottimali di sviluppo, presenza o meno di elementi nutritivi e di acqua nel suolo, tempo necessario a un determinato insetto per completare il suo ciclo), per individuare il momento più opportuno per compiere l'eventuale trattamento.
- **diagnosi**, impiegando se necessario anche laboratori attrezzati o kit diagnostici (che al momento attuale sono particolarmente costosi e non ancora perfettamente affidabili), così da evitare di trattare con prodotti non adeguati al problema presente o a dosi eccessive.
- **monitoraggio continuo** della popolazione del patogeno e del suo ambiente, così da valutare la distribuzione in campo del patogeno e l'intensità dell'attacco.
- **valutazione dei fattori che favoriscono lo sviluppo del patogeno o dell'infestante**
- **determinazione della soglia di intervento**, cosa relativamente semplice per gli insetti, più complessa per malattie fungine e infestanti, e che molto dipende dal tipo di gestione e manutenzione del campo.
- **scelta delle strategie di difesa**, integrando mezzi di lotta agronomici, biologici e chimici.
- **preparazione del personale**, in modo da renderlo in grado di attuare praticamente in maniera corretta le linee di difesa concordate.
- **momento e localizzazione degli interventi**; per quanto riguarda i mezzi di lotta chimici sono da preferirsi, se possibile, trattamenti localizzati nelle zone in cui è stata evidenziata una presenza del danno al di sopra della soglia
- **valutazione dei risultati ottenuti**, anche confrontandoli con i dati storici collezionati. E' necessario, perciò, annotare dettagliatamente le decisioni prese, in quanto possono essere interessanti per future scelte.

Modalità di intervento in lotta integrata

Esistono 6 diversi tipi di intervento in IPM su tappeto erboso:

- 1 **legislativi**: usando seme e zolle certificate sane ed esenti da infestanti
- 2 **genetici**: selezionando specie e cultivar meglio adattate all'ambiente in cui si opera
- 3 **colturali**: cercando di mantenere il tappeto erboso nelle migliori condizioni ed evitando ogni possibile stress, in modo tale da renderlo meno sensibile ad attacchi fungini o di insetti
- 4 **fisici**: isolando la zona infetta, con l'impiego di barriere naturali, o con la disinfezione del terreno con vapore o solarizzazione (pratica questa che può essere compiuta solo in periodi e climi particolarmente caldi) e disinfettando le macchine operatrici che possono allargare le superfici colpite dal patogeno
- 5 **biologici**: favorendo la competizione naturale
- 6 **chimici**: con trattamenti che possono essere necessari in alcuni casi specifici. I prodotti fitosanitari devono essere registrati dal Ministero della Sanità per l'utilizzo specifico sui tappeti erbosi. (In allegato una lista dei prodotti commercializzati in Italia, aggiornata al 1 gennaio 1998).

Molto per la lotta può anche essere compiuto al momento della costruzione, come permettere una migliore circolazione dell'aria a livello del suolo, non creare larghe zone d'ombra, curare la disposizione degli irrigatori, ecc..

Soglia di intervento

La soglia di intervento è un punto critico per la scelta delle strategie di difesa, in modo tale da usare i prodotti chimici solo se strettamente necessario. Per definire tali soglie è perciò necessario un accurato monitoraggio e la capacità di individuare i diversi parassiti allo stadio iniziale di sviluppo. Ogni campo da golf, ad esempio per gli insetti, per i quali è più semplice definire una soglia, dopo l'identificazione del parassita dovrà valutare un proprio limite di larve per m² e la capacità di recupero del tappeto, in relazione alla manutenzione ed alla gestione del campo. Deve anche essere considerata la biologia del parassita, in modo da prevedere il successivo sviluppo dell'attacco. Per le malattie fungine la valutazione della soglia di intervento è più complessa e difficile, in quanto per i campi da golf molto dipende dal valore e dalla zona di tappeto erboso colpita (se green, tee, fairway o rough), dalle condizioni ambientali e dal costo del trattamento. Per questo molto utile ed interessante può essere il dato storico delle infezioni precedenti nella zona, specie per malattie (come summer patch o take-all patch) che tendono a ripresentarsi nel medesimo luogo.

Monitoraggio

Il monitoraggio per quanto riguarda il tappeto erboso del campo da golf tende ad avere 2 obiettivi principali:

1 - *per i programmi di lotta integrata*, al fine di valutare la popolazione del patogeno e individuare le soglie di intervento per eventuali trattamenti di lotta

2 - *ambientale*, per valutare l'impatto che la conduzione del campo può causare.

Per quanto riguarda il primo punto, i monitoraggi, che sono soprattutto di tipo agronomico, si possono distinguere per frequenza, ad esempio:

giornalieri: qualità del taglio

umidità del suolo

incidenza di malattie ed infestanti

settimanali: temperatura del suolo

presenza di alghe e muschio

zone idrofobiche

mensili: esame del profilo del suolo

valutazione del feltro e del compattamento

tempi di infiltrazione

pH

controllo dell'impianto di irrigazione

annuali: analisi completa del suolo

controllo dei drenaggi

verifica dello stato degli alberi che possono causare zone d'ombra e scarso movimento dell'aria

Molti dati utili potranno essere collezionati con l'impiego di una capannina meteorologica, posizionata sul campo e costituita da un pluviometro, un igrometro, termometri a massima e minima (collegati con sonde a 5 e 20 cm di profondità, oltre che a livello della superficie erbosa) ed un anemometro.

Bisognerà naturalmente dedicare una maggiore cura per il monitoraggio di greens e tees, in quanto sono le zone del campo esposte a rischi maggiori.

Tutte le rilevazioni effettuate devono essere accuratamente registrate e conservate, al fine di creare una propria "banca dati", che potrà servire negli anni successivi. In allegato è indicata un esempio di scheda di monitoraggio, impiegabile per le diverse superfici di gioco, alcune schede di identificazione delle principali malattie fungine presenti in Italia e l'elenco dei prodotti registrati per l'impiego su tappeto erboso nel nostro Paese.

Il monitoraggio ambientale è invece finalizzato a valutare la qualità dell'ambiente in cui si opera, e deve quindi fornire dati sulla corretta integrazione delle pratiche di lotta eseguite sul campo nell'ambiente già presente e stabilizzato. In questo caso andranno censite e monitorate, in quanto corrono i maggiori rischi:

- le specie animali e vegetali presenti, con la loro evoluzione nel corso degli anni
- le acque superficiali e di falda

Diserbo

Il fattore essenziale per ridurre la presenza di erbe infestanti consiste nel mantenere una adeguata densità del tappeto erboso costante nel tempo, ciò in quanto (almeno per le infestanti propagate per questa via) il seme deve arrivare a contatto con il suolo per potere germinare. Tutte le pratiche colturali volte ad assicurare una buona densità del tappeto sono da considerarsi di estrema importanza. In particolare è necessario:

- mantenere altezze e frequenze di taglio adeguate per le specie costituenti il tappeto erboso (tagli troppo alti possono favorire la presenza di infestanti, in particolare a foglia larga, mentre tagli troppo bassi, possono diradare in maniera eccessiva il tappeto erboso, lasciando spazio per l'ingresso di infestanti);
- garantire volumi idrici adatti alla specie presente, in quanto irrigazioni eccessive, specie su suoli a tessitura fine, conducono a diradamento del tappeto con conseguente invasione di infestanti, mentre bassi volumi idrici creano l'ambiente ideale per lo sviluppo di infestanti macroterme o particolarmente resistenti alla siccità;
- assicurare un'appropriata quantità di elementi nutritivi, poiché il livello nutrizionale del suolo può influire direttamente sulla presenza di infestanti (ad esempio la *P. annua* ed il *Trifolium repens* si avvantaggiano di elevate fertilizzazioni fosfatiche) ed indirettamente sulla qualità generale del tappeto, quando questo sia costituito da un'associazione di specie che presentino richieste nutritive diverse tra loro.

Somministrazione dei prodotti fitosanitari

Prima di iniziare la somministrazione di un prodotto fitosanitario andrà sempre controllata l'efficienza della macchina operatrice, in modo da evitare disomogeneità nella distribuzione. In particolare andranno controllate:

- efficienza della pompa
- pulizia degli ugelli
- taratura

Sono preferibili macchine operatrici dotate di dispositivi antideriva, sistemi di segnalazione dei diversi passaggi e di lavaggio dei contenitori dei fitofarmaci.

E' inoltre molto importante leggere attentamente l'etichetta del prodotto, che oltre alle dosi corrette di impiego riporta anche indicazioni sul momento e le condizioni ambientali ottimali per effettuare il trattamento (temperature sconsigliate, necessità di interventi irrigui successivi al trattamento, specie e cultivars sensibili al prodotto, ecc..). In generale bisogna evitare di intervenire:

- in presenza di vento
- su suolo bagnato
- con temperature molto elevate

E' indicato operare con campo chiuso al gioco, ed attendere per l'apertura che il tappeto erboso sia asciutto. Le nuove normative contemplano l'indicazione in etichetta del tempo di rientro, cioè il tempo che deve intercorrere tra la somministrazione del fitofarmaco e il momento in cui è possibile usufruire nuovamente della superficie trattata, che in generale è intorno alle 24 ore.

L'operatore che effettua il trattamento deve essere munito di apposita autorizzazione regionale all'impiego dei prodotti fitosanitari catalogati come: molto tossici, tossici e nocivi (ex 1a e 2a classe). Inoltre deve eseguire l'operazione protetto da tuta, guanti, scarpe e maschera a norma secondo le attuali leggi vigenti, in modo da evitare rischi di contatto con la sospensione o soluzione di prodotto distribuita. Si raccomanda l'utilizzo di prodotti caratterizzati da bassa tossicità.

L'immagazzinamento dei prodotti fitosanitari

Le normative di legge a proposito dell'immagazzinamento dei fitofarmaci descrivono chiaramente le necessità per quanto concerne i depositi dei grossisti e dei dettaglianti, ma non forniscono contributi utili per informare l'utente finale che ha comunque bisogno di effettuare stoccaggi come nel caso dei Circoli di golf. Tutto è demandato a pareri soggettivi delle singole autorità locali preposte al controllo. Anche per l'acquisto dei prodotti fitosanitari occorre essere muniti dell'autorizzazione regionale (vedi sopra).

Capitolo 5 – La gestione del percorso

E' necessario, oltre che sensibilizzare i giocatori alle tematiche ambientali, organizzare la gestione del percorso in modo tale che siano contemplati e programmati nel corso della stagione vegetativa alcuni momenti in cui poter effettuare le principali operazioni colturali (carotature, topdressings, diserbi, ecc.). Una programmazione di questo tipo consente di mantenere sempre informati i soci ed i giocatori sull'andamento della manutenzione del campo ed evitare la possibilità di effettuare pratiche colturali in periodi non adatti, causando danni al tappeto erboso e rendendolo maggiormente sensibile a malattie fungine e stress abiotici. Grande importanza deve essere rivolta anche alla manutenzione ed alla pulizia dei macchinari, al fine di evitare danni al tappeto, diffusione di malattie e dispersione nell'ambiente di sostanze residue nocive.

Il gioco, inoltre dovrebbe essere interrotto ed evitato in caso di freddo intenso, in quanto il passaggio di giocatori, golf cars e macchine operatrici sul suolo gelato può causare gravi danni al tappeto erboso (rottura meccanica dell'apparato vegetativo con conseguente perdita di tappeto).

Una buona informazione, a livello della compagine sociale, delle necessità di ordine manutentivo, ma anche delle performance ambientali raggiunte, può essere di grande aiuto per sensibilizzare la pubblica opinione rispetto alla valenza ambientale che il gioco del golf può avere. Sotto questo punto di vista il golf potrà rappresentare un modello di utilizzo del territorio.

GLOSSARIO

- ASPORTO** – Quantità di elemento nutritivo di cui la pianta necessita per un corretto sviluppo. E' solitamente valutata in kg/100 m²/mese di crescita.
- BIODIVERSITÀ** – Presenza e mantenimento in un ambiente di tutte le forme di vita presenti e native della zona.
- CALCITAZIONE** – Correzione dell'acidità eccessiva di un terreno, con distribuzioni di composti di calcio e magnesio.
- CAROTATORE** – Sonda meccanica in grado di asportare un profilo di suolo
- CHIAZZA IDROFOBICA** – Zona di terreno che tende ad essere impermeabile, con scarsa o nulla percolazione idrica.
- CLIPPING** – Materiale vegetale risultante dall'operazione di taglio.
- COLTURA MONOSTAND** – Associazione di specie da tappeto erboso composta da una sola cultivar.
- CULTIVAR** – Pianta di una specie che differisce da altri individui della stessa specie per alcuni caratteri, come resistenza a malattie fungine o dimensioni di lamina fogliare.
- DISPOSITIVO ANTIDERIVA** – Sistema che controlla la distribuzione di un fitofarmaco, in modo da evitarne la diffusione in zone indesiderate o su specie sensibili.
- DRENAGGIO** – Sistema solitamente sottosuperficiale che consente un rapido smaltimento dell'acqua in eccesso ed il convogliamento di questa in bacino di raccolta.
- EVAPOTRASPIRAZIONE** – Fenomeno che determina la restituzione di ingenti volumi d'acqua all'atmosfera sotto forma di vapore, per processi di evaporazione sulla superficie del suolo e di traspirazione delle piante.
- FALDA** – Acqua sottosuperficiale
- FITOFARMACO** – Prodotto di origine chimica o biologica, in grado di contenere lo sviluppo di un agente patogeno.
- GIACITURA DEL TERRENO** – Posizione di un terreno rispetto alla superficie terrestre
- GRAIN** – Tendenza delle foglie a crescere in una direzione piuttosto che in senso verticale.
- GROOMING** – Pratica che comporta l'impiego di un organo di taglio, in grado di operare un micro-taglio verticale. E' utilizzato per il controllo del grain.
- INFESTANTE** – Specie erbacea indesiderata presente sul tappeto erboso, che ne interrompe l'uniformità.
- LISCIVIAZIONE** – Dilavamento di elementi nutritivi per la pianta, causato dall'acqua di irrigazione o dalle piogge.
- MICROFLORA E MICROFAUNA DEL TERRENO** – Comprende tutti i microrganismi presenti nel profilo del suolo, e quindi batteri, funghi, attinomiceti, alghe e protozoi.
- MULCHING** – Sistema di frammentazione del clipping presente su alcune macchine da taglio rotative.
- pH** – Indica la reazione del suolo che può essere acida (pH basso, inferiore a 7), neutra (pH attorno a 7), alcalina (pH alto, superiore a 7)
- PLANTULA** – Primo abbozzo di pianta che germina dal seme.
- PRATICHE COLTURALI** – Insieme delle operazioni colturali del tappeto erboso, volte a farlo crescere secondo le finalità per cui è stato realizzato.
- SCALPING** – Rimozione di una quantità eccessiva di foglie in un solo taglio.
- TESSITURA** – Distribuzione granulometrica delle particelle di suolo.