



UNIVERSITÀ DI PISA  
centro interdipartimentale  
di ricerche agro-ambientali  
Enrico Avanzi



I quaderni del Centro Enrico Avanzi dell'Università di Pisa

3

# TAPPETI ERBOSI

aspetti tecnici, ambientali e paesaggistici



Felici Editore



# TAPPETI ERBOSI

aspetti tecnici, ambientali e paesaggistici

© 2007 - Felici Editore Srl  
© CIRAA - Università di Pisa, [www.avanzi.unipi.it](http://www.avanzi.unipi.it)

ISBN: 978-88-6019-158-8

*Responsabile editoriale*  
Fabrizio Felici

*Responsabile marketing*  
Francesco Crisanti

*Responsabile ufficio stampa*  
Serena Tarantino

*Grafica e impaginazione*  
Claudia Benvenuti

Felici Editore  
via Carducci, 64/C - Ghezzano  
56010 - San Giuliano Terme (Pisa)  
tel. 050 878159 - fax 050 875588  
[felici@feliceditore.it](mailto:felici@feliceditore.it) - [www.feliceditore.it](http://www.feliceditore.it)

Riproduzione libera, a condizione di citare la fonte

# Indice

<b>Presentazione</b>	
<i>Giacomo Lorenzini</i>	7
<b>Una breve storia della ditta Bindi</b>	9
<b>Un grande prato: la cura giusta per la città</b>	
<i>Riccardo Lorenzi</i>	15
<b>Il tappeto erboso ieri, oggi e domani</b>	
<i>Marco Volterrani e Simone Magni</i>	29
<b>Il tappeto erboso nella valorizzazione di giardini pubblici e privati. Studio di casi di paesaggi in trasformazione</b>	
<i>Marco Pozzoli</i>	37
<b>Il tappeto erboso nella valorizzazione degli spazi verdi pubblici</b>	
<i>Gianluigi Mazzei</i>	57
<b>I manti erbosi sportivi ad alto livello: l'esperienza dell'uso delle macroterme allo Stadio Olimpico di Roma</b>	
<i>Valeriano Bernardini</i>	65
<b>Irrigazione e ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica: strategia d'intervento</b>	
<i>Sonia Pecchioli</i>	71
<b>Le specie macroterme da tappeto erboso</b>	
<i>Michele Bindi</i>	83
<b>New Species and Techniques in Turf Grass Breeding</b>	
<i>Stephen Alderton</i>	105



## Presentazione

Questo volume deriva dai lavori di una giornata di studio dal titolo “*Tappeti erbosi: aspetti tecnici, ambientali e paesaggistici*”, tenutasi il 5 ottobre 2007 presso il Centro Interdipartimentale di Ricerche Agro-Ambientali “Enrico Avanzi” dell’Università di Pisa, organizzata congiuntamente con la società Bindi Pratopronto, in occasione dell’inizio delle attività del suo nuovo centro pisano di produzione di prato in rotoli. E’ stata una occasione per “mettere intorno ad un tavolo” rappresentanti di diverse realtà, tutte a vario titolo coinvolte nelle tematiche del verde e della tutela e valorizzazione del patrimonio naturale. Infatti, i relatori provenivano dalla Soprintendenza, dal mondo delle professioni e del servizio pubblico, dall’Università, così come da società produttrici di mezzi tecnici specializzati, in modo da fornire al pubblico una visione completa delle problematiche che gravitano intorno al “mondo” del manto erboso.

Il prato nel giardino non è certo una novità: se ne ritrovano evidenze già nella letteratura romana (es. Plinio il Giovane) e da tempo niente è considerato più piacevole agli occhi “*di un prato tenuto finemente rasato*” (Bacone, 1625). I tappeti erbosi sono un elemento strategico nel verde ornamentale, a garantire la qualità della vita dal punto di vista non solo ambientale, ma anche sociale ed economico, con la creazione di nuovi paesaggi collettivi gradevoli, armonici e straordinari catalizzatori di risorse economiche ed imprenditoriali per il turismo, l’agricoltura e i servizi al cittadino. Infinite sono le sistemazioni paesaggistiche nelle scale più diverse che vedono protagonista il tappeto erboso, dal giardino al parco urbano, dall’area industriale al villaggio turistico, dalle infrastrutture all’azienda agricola, lasciando ai luoghi la loro impronta naturale. Ed oggi che le problematiche ambientali sono diventate di grande attualità, si sente ancora di più l’importanza dei ruoli multifunzionali che gli inerbimenti possono assicurare, dalla mitigazione dell’inquinamento dell’aria alla termoregolazione, potendosi ipotizzare ruoli e contributi innovativi, come quelli relativi a soluzioni architettoniche basate sull’utilizzo delle piante sulle superfici di copertura degli edifici. Allo stesso tempo, sono irrinunciabili interventi finalizzati a minimizzare l’impatto dei processi di produzione e manutenzione del prato, a cominciare dalla razionalizzazione della risorsa idrica.

Gli elementi di soddisfazione per il sottoscritto che scaturiscono dal presente volume sono molteplici: innanzitutto la possibilità per il Centro che ho l’onore di dirigere di dare continuità nell’organizzazione di eventi scientifici di spessore nazionale, assicurando la stampa delle relazioni nella collana dei “Quaderni”, dei quali il presente testo rappresenta la terza tappa. Il tutto con l’obiettivo di rispettare la spirale virtuosa che funge da motivo ispiratore delle attività del Centro: “*sapere-saper fare-far conoscere*”. Il primo volume ha illustrato la storia, l’attualità e qualche idea progettuale del Centro stesso; il



secondo ha raccolto i contributi scientifici presentati nel corso della giornata di studio (11 maggio 2007) sulle possibilità di impiego del vapore nel contrasto ai patogeni e parassiti tellurici; il quarto (in fase di stampa) raccoglie gli interventi presentati nel corso del convegno sulla fitotossicità dell'ozono (22 novembre 2006) ed è in preparazione il quinto, la ristampa anastatica della tesi di laurea di Enrico Avanzi (1911). Tutti i testi, compreso il presente, sono liberamente scaricabili al sito [www.avanzi.unipi.it](http://www.avanzi.unipi.it). L'augurio è che questo sforzo contribuisca a meglio divulgare le potenzialità del Centro, che non sempre riescono ad essere sufficientemente visibili all'esterno. Ma non posso trascurare un altro aspetto, quello legato al crescente ruolo che la ricerca e la didattica dell'Ateneo pisano stanno assumendo sul tema del "verde urbano", intendendo con ciò tutti gli argomenti che spaziano dalla progettazione e manutenzione delle aree verdi in ambito cittadino, agli impianti sportivi, all'ingegneria naturalistica e, più in generale, alla paesaggistica. Ne è evidente testimonianza il successo che sta riscuotendo il Corso di Laurea in Gestione del verde urbano e del paesaggio ([www.agr.unipi.it/gevup](http://www.agr.unipi.it/gevup)) ed il correlato Corso di Laurea Specialistica in Progettazione e pianificazione delle aree verdi e del paesaggio, erogati dalla Facoltà di Agraria dell'Ateneo pisano, nell'ambito dei quali i temi legati ai tappeti erbosi occupano importanti spazi didattici.

Infine, ulteriore elemento che desidero sottolineare è quello legato al fatto che da alcuni mesi la Società Bindi Pratopronto di Roma, *leader* indiscussa nel campo del tappeto erboso a fini sportivi e ricreazionali, ha iniziato una importante attività produttiva a San Piero a Grado, nell'ambito del nostro Centro di ricerca: la presente giornata di studio, alla quale la Società ha contribuito in maniera determinante, in un certo senso celebra questa collaborazione.

**Prof. Giacomo Lorenzini**

*Direttore Centro Interdipartimentale  
di Ricerche Agro-ambientali  
"Enrico Avanzi", Università di Pisa*



## Una breve storia della ditta Bindi



La ditta Bindi fu fondata nel 1932 a Pescia (PT), da Secondo Bindi, erede di una famiglia d'orticoltori fin dal 1600.

All'inizio e fino agli anni '50 l'attività era concentrata soprattutto su ulivi e alberi da frutto, poiché non esisteva ancora in Italia un vero e proprio mercato per il verde ornamentale. Nel primo dopoguerra l'attività si trasferì a Roma.

Negli anni '60 la ditta aprì un Centro del Giardinaggio e realizzò i primi lavori di verde pubblico, mentre cominciava a diffondersi la cultura del verde e nascevano i primi quartieri residenziali.

Il verde ornamentale divenne la principale attività della ditta e, a partire dal 1972, fu sviluppato particolarmente il settore dei tappeti erbosi, in collaborazione con la società tedesca Wolf Geraete, che era allora all'avanguardia in Europa.

La Bindi fu una delle prime ditte ad impiegare macchinari e tecniche moderne per la rigenerazione dei manti erbosi, soprattutto di quelli ad uso sportivo; il trampolino di lancio definitivo in questo campo fu, nel 1978, la rigenerazione dello Stadio Olimpico di Roma, della cui manutenzione la Bindi è tuttora responsabile.

Nel 1980, avendo acquisito una grande esperienza nel settore, cominciò la produzione del prato a rotoli, fino allora praticata nel nostro paese solo a livello artigianale.

Parallelamente alla produzione, venivano da sempre portati avanti la ricerca e lo sviluppo, per migliorare la nostra conoscenza e garantire le migliori soluzioni possibili ai clienti.







La documentazione e gli studi disponibili sui prati erano però tutti o nord-europei (in massima parte) o nord-americani; nel nostro paese l'unica sperimentazione era effettuata dal compianto Prof. Panella presso la Facoltà di Agraria di Perugia.

In quegli anni era normale commercializzare come “Sole di Sicilia” un miscuglio a base di *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis* e *Lolium perenne*!

Era quindi necessario adattare le esperienze estere alle esigenze del clima mediterraneo; pertanto già nei primi anni '80 presso la sede di Roma - Casal Palocco, era stato impiantato un campo di prova con oltre 90 varietà e miscugli di graminacee da tappeto erboso.

Tale centro sperimentale era di notevole interesse, tanto che nel 1985 il pre-tour del congresso della International Turfgrass Society lo inserì tra le due tappe italiane (l'altra era, ovviamente, Perugia).

Grazie all'esperienza e alla sperimentazione, la ditta Bindi arrivò a capire il potenziale dell'utilizzo della *Festuca arundinacea* per i manti erbosi in Italia, se usata come deve essere usata. Fino agli anni '80, sul mercato esistevano solo miscugli in cui la percentuale di *Festuca arundinacea* non superava mai il 50%. Invece, in America si usava questa specie in purezza, o in associazione con una percentuale minima di *Poa pratensis*.

Si può dire che nei primi anni '80, utilizzando miscugli con percentuali “americane”, i Bindi inventarono l'uso della *Festuca arundinacea* per i manti erbosi nel mediterraneo, ora diffuso ovunque.



Sempre per rimanere all'avanguardia, nel 1987 fu impiantata la prima coltivazione di prato fuori terra, per avere un prodotto leggero e su substrato sterile.

Un'altra rivoluzione per il mercato dei manti erbosi fu l'introduzione delle macroterme, specie adatte a climi tropicali e temperati: alla fine degli anni '80, dopo diversi viaggi all'estero, i Bindi si erano resi conto che nelle regioni affini all'Italia come clima, l'uso di tappeti erbosi di macroterme era quanto mai diffuso; addirittura, alcuni tecnici giapponesi, in visita presso la Bindi, si stupirono enormemente che a Roma si usassero per i prati specie microterme.

Dopo una prima prova, non del tutto soddisfacente, con macroterme da seme, nel 1991 venne sottoscritto un contratto di collaborazione con la Marvadeshe Sod Farm e con l'Università di Rehovot, entrambe in Israele, per introdurre le prime macroterme sterili nel nostro paese: cominciò così la produzione di Bermuda ibrida, di *Paspalum vaginatum*, di *Zoysia* e di *Stenotaphrum* per le quali la Bindi è ancora all'avanguardia in Europa.

Anche in questo campo la bibliografia e l'esperienza alle quali attingere erano scarse e non si sapeva come si sarebbero adattate al nostro clima le più comuni essenze da prato dei climi caldi e temperati. La stessa esperienza israeliana, pur vicina a noi, non era perfettamente comparabile con le esigenze italiane.

Nuovamente nel 1994 partiva la sperimentazione in campo, stavolta in collaborazione con la Federazione Italiana Golf, le facoltà di Agraria di Pisa e Perugia, sotto la dire-



zione del Dr. James B. Beard. Presso i campi di produzione della Bindi erano impiantate 160 parcelle per 40 varietà di macroterme, oltre a prove varietali di *Lolium perenne* e *Festuca arundinacea*.

Le macroterme rivelarono immediatamente un enorme potenziale per lo sviluppo dei prati in Italia, soprattutto in quelle situazioni in cui il tappeto erboso sarebbe stato altrimenti solo un desiderio irrealizzabile.

L'uso sportivo venne subito dopo: dopo aver sperimentato su campi minori, ma in situazioni difficili, come nell'Isola di Capri, a Positano, ecc., nell'estate del 2003 fu impiantata allo Stadio Olimpico la Tifway, un ibrido di *Cynodon* (*C. dactylon* x *C. transvaalensis*).

Si trattò di una scommessa, sicuramente vinta, perché nessuno in Europa aveva mai pensato di utilizzare un'erba macroterma in uno stadio di primaria importanza.

Oltre allo Stadio Olimpico, la Bindi negli anni ha realizzato impianti importanti, quali gli Stadi "Sant'Elia" di Cagliari, "Porta Elisa" di Lucca, "Picchi" di Livorno e "Partenio" di Avellino, così come i campi del Centro Sportivo "La Borghesiana" e del Centro Sportivo "Tommaso Maestrelli" della S.S. Lazio, insieme

a moltissimi campi minori in tutta Italia, dai paesini di montagna alle isole. La ricerca continua di novità ha portato negli ultimi anni la Bindi a brevettare un nuovo sistema di coltura fuori terra, per produrre quelle essenze che necessitano di un substrato sterile; tale sistema permetterà in futuro di ampliare la produzione di zolle pronte anche ad essenze tappezzanti, oltre alle graminacee ed alla *Dichondra*.



È stato messo anche a punto un sistema per produrre il prato lavato, che permette di avere zolle molto leggere e soprattutto di evitare stratificazioni non volute (ad esempio nei greens dei golf); le zolle lavate, per quanto più delicate di quelle normali, sono più semplici da posare e radicano molto più velocemente.

Nuove varietà di erbe vengono continuamente sperimentate, e quelle che si dimostrano valide e promettenti per il mercato, come le due nuove zoysie, sono messe in produzione.

Non viene trascurato l'aspetto ecologico: la Bindi sta mettendo a punto il sistema PRATOTETTO® per l'inerbimento dei tetti, con enormi vantaggi per l'ambiente:





minor consumo per riscaldamento e condizionamento, grazie all'efficace coibentazione, assorbimento degli inquinanti, filtraggio delle acque piovane, ecc.

Ogni anno si esaminano e si acquistano in tutto il mondo nuovi macchinari, sia per la produzione che per la realizzazione e rigenerazione dei campi sportivi: la Bindi è stata la prima ditta in Italia ad avere le macchine più innovative: dalle macchine dell'Eurogreen 30 anni fa, il Vertidrain all'inizio degli anni '90, e poi il Drain Laser, le macchine per zollare i prati, quelle per piantare stoloni e micropiote, ecc.

Nonostante l'innovazione tecnologica e la crescita a livello nazionale, la Bindi è rimasta negli anni un'azienda a livello quasi artigianale, che segue direttamente tutti i lavori; tuttora è

un'azienda familiare: dopo i figli di Secondo, Gianfranco e Vittorio, negli anni '80 sono entrati in azienda anche i nipoti Michele, Barbara e Marco, e la quarta generazione sta crescendo.



## Un grande prato: la cura giusta per la città

**Arch. Riccardo Lorenzi**

*Laboratorio del Paesaggio, Soprintendenza BAPPSAE di Pisa e Università di Pisa*

Nel 1714 l'architetto inglese Thomas Bridgeman ebbe l'incarico, da parte del grande appassionato di giardini Lord Cobham, di stilare il primo progetto del parco di Stowe, nel Buckinghamshire<sup>1</sup>, quello che, con i successivi interventi dei maggiori paesaggisti inglesi, divenne poi forse il prototipo più rappresentativo del giardino "moderno" dell'intera Europa. Ancora saldamente legato alla tradizione della scuola classica e formale italo-francese il Bridgeman impostò l'impianto generale del giardino, almeno in prossimità dell'edificio principale, in modo geometrico e simmetrico, prevedendo il caratteristico asse visivo principale incentrato su una larga superficie piana che si perdeva in prospettiva in mezzo a due ali di vegetazione d'alto fusto. Riecheggò così, seppure in piccolo, lo schema tipologico dominante di Versailles ma, al tempo stesso, l'architetto apportò una sostanziale differenza, una cosa tanto semplice quanto sconvolgente, destinata a rinnovare profondamente lo stesso modo di concepire il giardino. Sostituì, infatti, i coloratissimi parterre fioriti, al centro della scena nella reggia francese, con un normalissimo prato verde dove si poteva camminare e sostare liberamente, godendosi la vista di vasche e di elementi architettonici e scultorei sullo sfondo naturale. Le stampe dell'epoca ben evidenziano il piacere di tutte le persone raffigurate nelle vedute del parco, con uomini e donne, bimbi e persino cani che corrono, giocano e passeggiano.

Probabilmente nel motivare questa scelta entrarono in gioco, insieme all'intuizione, anche elementi occasionali e o motivazioni impellenti. Lo stesso clima atlantico, freddo umido e ventoso, non consentiva certo di poter disporre delle tante specie floreali che arricchivano i giardini del continente e che peraltro erano molto costose sui mercati internazionali, così come costosa era la strutturazione dei parterre e la loro semplice manutenzione. Forse anche problemi di durata del lavoro nella lunga opera di sistemazione degli esterni avranno imposto momentanee sospensioni delle attività e soluzioni provvisorie che hanno poi evidenziato nei fatti i tanti vantaggi che offre un prato. Il risultato fu di sicuro un giardino innovativo che presentava vedute paesaggistiche straordinarie ed una vivibilità mai conosciuta, proprio grazie alle superfici inerbite.

Dal modello del Le Notre il Bridgeman prese anche lo schema radiale di una complessa rete di collegamenti impostata su grandi viali rettilinei, con rotonde e tridenti,

---

1. FRANCESCO FARIELLO: *Architettura dei giardini*, Ed. L'Ateneo, Roma, 1967, pag. 136.



che realizzò nella restante parte del vasto parco di Stowe anche se, al posto dei boschetti geometrici e delle barocche impaginazioni vegetali di Re Sole, ripropose una grande area informale caratterizzata da un'alternanza di siepi e macchie di bosco con laghetti su cui si aprivano ancora prati naturali di grandi dimensioni, vere e proprie sale all'aperto circondate da una cornice di verde ed ancora esaltate da elementi artistici emergenti, quali steli, obelischi o tempietti circolari, ubicati in posizioni di rilievo e di grande prospettiva. A dire il vero, sembra che ancor prima lo stesso architetto avesse già predisposto anche i disegni del giardino del castello di Eastbury dove aveva già prospettato l'uso di prati e collinette artificiali inerbite lungo l'asse ed ai lati del percorso principale, ma i lavori di questa realizzazione furono interrotti quasi subito e se ne trova traccia solo nella documentazione letteraria<sup>2</sup>. Comunque sia, è con Stowe che il tappeto erboso diventa elemento centrale della composizione architettonica, una scelta progettuale destinata a rivoluzionare tutto il sistema culturale e progettuale dell'architettura dei giardini.

Il settecento è, di fatto, il secolo dirompente del rinnovato senso della natura e della società che pervadeva filosofi e letterati, pittori e poeti, artisti, così come scienziati e tecnici. Gli stimoli che partivano dagli scritti di Rousseau o di Milton o dai giornali di Steele ed Addison, o dalle parole di Diderot e D'Alembert, solo per citare alcuni dei contributi che ebbero maggior diffusione in quel tempo, producevano sogni e bisogni nuovi che erano il frutto di una razionalità più illuminata e responsabile. Il Bridgeman non fu insensibile a questo movimento culturale e le motivazioni che lo portarono a fare questo tipo di operazioni particolari avevano radici certo ben più profonde e complesse del solo fare opere di giardinaggio. Tanto che apportò anche ben altre innovazioni in quel parco e, forse in virtù del suo destino scritto anche nel suo stesso nome, fece proprio da ponte tra la tradizione formale e formalista del passato ed una nuova idea del giardino, libero da schemi e rigidità precostituite. E lo fece in maniera sostanziale, non solo nel rivoluzionare le tecniche ed i modi con cui materialmente si costruiva un parco ma anche come impulso innovativo nel modo di fruirne. Non solo, infatti, sostituì i muri di cinta della proprietà con fossi interrati in modo da lasciar correre lo sguardo ben oltre i confini ed utilizzò vegetazione terra ed acqua in maniera spontanea al punto di far coincidere lo stesso giardino con tutto l'ambiente naturale della campagna circostante, ma fece sì che anche il giardino cominciasse a diventare un bene di tutti, un posto dove andare liberamente e comodamente ed un qualcosa che si potesse utilizzare in modo diretto e pubblico, scartando definitivamente il concetto di una scenografia celebrativa solo da ammirare come opera d'arte.

Si può dire, a questo proposito, che con questo atto inizia la tappa finale di quello che è proprio un percorso ed un'evoluzione anche sociale nella storia stessa del giardino.

Riservato a re e divinità in origine, a classi privilegiate in epoche antiche e diffuso

---

2. Come rilevato da una stampa del 1739 del *Vitruvius Britannicus*.



nel corso della storia sempre e comunque solo tra i ceti più agiati, l'uso di un giardino, espressivo di una vita pienamente goduta a diretto contatto con la natura, ha visto sempre più ampliare il numero dei fruitori, fino a diventare, in modo irreversibile, un bene irrinunciabile destinato all'intera società. In questo processo il prato, per il suo particolare ruolo multifunzionale ha avuto, e continua ad avere, un peso determinante, anzi insostituibile, in termini sia formali che sostanziali.

L'opera dei primi paesaggisti inglesi, dal Kent, al Brown, dal Price fino alla sintesi magistrale di Humphry Repton che ne chiuse il ciclo come rinosciuto ed indiscusso maestro, contribuì a definire ed a rafforzare un modello di giardino, o meglio di residenza e giardino, che nell'arco di pochi decenni si consolidò compiutamente e si è diffuso in tutto l'occidente con un'affermazione universale e senza soluzione di continuità nel tempo e nello spazio. A tutte le scale si è codificato un sistema compositivo e di rappresentazione dell'insediamento abitativo nel verde che è divenuto tipo architettonico, prerogativa di una categoria benestante che ne ha fatto uno *status symbol* irrinunciabile. La casa col "giardino all'inglese" diventa un'esigenza universale di alta qualità, seppure, ovviamente, si esprime a scale e modalità diverse.

Questo schema convenzionale implica il sistematico utilizzo di tre elementi costanti: un corpo architettonico emergente, ovviamente di norma costituito dall'edificio principale, posto in posizione di rilievo, un ampio spazio libero circostante, grande il più possibile, appunto il tappeto erboso, pianeggiante od ondulato a seconda dell'orografia, ed infine un elemento di chiusura e di cornice, in genere costituito da quinte di filari di alberi o boschi. Questa tipologia generica è stata declinata in maniera originale in ogni singolo contesto a seconda dell'orografia, del clima, delle preesistenze, delle disponibilità economiche, culturali e materiali dei diversi protagonisti e delle innumerevoli variabili in gioco e finisce per assumere forme e caratteri infiniti.

Dalle ville più importanti sorte ai piedi o sulla sommità delle colline, dove i grandi tappeti erbosi sono cinti da forme topiarie, da manufatti particolari, da successioni di vasi o di elementi artistici, agli esempi minori di piccole case e chalet, realizzate sui monti o al mare, in campagna o nelle periferie urbane, in presenza di minimi volumi costruiti e piuttosto qualche piccola aiuola di fiori di centro o di margine, ovunque si riconoscono nelle peculiari applicazioni i caratteri di un *modus vivendi* ben definito. Negli ultimi tre secoli, di fatto, ogni casa di qualità ha un giardino ed ogni giardino di qualità ha una porzione di terreno tenuta a prato.

Tutti i parchi ed i giardini sorti prima del '700 sono stati modificati secondo il nuovo stile, sostituiti del tutto o in parte o almeno integrati, e quelli di nuova costruzione, realizzati intorno a dimore più o meno importanti, non hanno potuto che essere improntati ai nuovi criteri e dunque pensati su percorsi naturali organizzati intorno ad uno o più prati, pur sempre tali da consentire piacevoli percorsi all'aria aperta con ampie vedute.

In questo complesso ed eterogeneo processo architettonico, scenografico e funzionale,





legato alla residenza è comunque interessante approfondire qualche aspetto più specificatamente connesso all'utilizzo del prato come elemento peculiare del sistema compositivo unitario nonché alle sue caratteristiche intrinseche.

Risulta evidente nell'opera del Bridgeman, come del resto in quella di tutti i suoi successori architetti e giardinieri della scuola paesaggistica, il condizionamento culturale ed estetico della tipica campagna inglese. Ancora oggi in grandissima parte ben conservata e segnata da dolci declivi inerbiti di verde intenso che risolvono su boschetti di latifoglie dal fogliame segnato dalle policromie stagionali, magari con le sottolineature luminose di laghetti o ruscelli ravvivati dalla presenza degli uccelli acquatici posati sull'acqua od in volo. Il fine ultimo di far diventare un tutt'uno il giardino con la campagna circostante è sicuramente espressione della volontà di un più intimo rapporto con la natura, un rapporto che evidentemente la vita cittadina aveva finito per far sentire in maniera sempre più forte.

Tanto che, di lì a poco tempo, subirà con la rivoluzione industriale un effetto dirompente anche a scala urbana. Le condizioni abitative degli operai ex contadini erano troppo squallide e distanti dal loro vecchio modo di vivere, dal loro modo abituale di stare all'aria aperta, ma al tempo stesso non era certo pensabile rinunciare ai vantaggi economici e sociali della nuova era. L'esito di questa esigenza si sintetizzò nella volontà di portare la campagna in città e dunque la città in campagna, in senso sia estetico che etico. L'apertura delle tenute e delle riserve private alla gente comune venne a costituire anche un'apertura ideologica ad una nuova società e la trasformazione dei vecchi giardini in parchi pubblici non rappresentò solo un fatto fisico di disponibilità di più ampi spazi verdi ma corrispose alla possibilità concreta di dare una risposta efficace alle esigenze impellenti di igiene e di salute ma anche di civiltà e progresso che esprimeva l'intera comunità. È abbastanza intuitivo rilevare che non era più sufficiente riservare a tutti solo i viali alberati dove le famiglie borghesi erano solite passeggiare a piedi o in carrozza per una rilassante e piacevole attività da aristocratico passatempo. Fu necessario mettere a disposizione di tutti i cittadini grandi superfici aperte, grandi porzioni di natura vera dove potersi muovere in piena libertà, vasti spazi vuoti che costassero poco e che non implicassero ulteriori sborsi per attrezzature o manutenzioni ma che fossero già disponibili e pronti all'uso. Cosa di meglio se non i prati esistenti. Questo costituì una straordinaria e concreta opportunità non solo di benessere ma anche di svago e di crescita per tutta la società civile, attivando un uso sempre più specialistico ed organizzato del verde. Non a caso è proprio in Inghilterra che storicamente nascono tutti gli sport che hanno bisogno di un campo all'aperto, dal criquet al calcio, dal golf al tennis, dal rugby al polo: dove c'è naturalmente abbondanza di tappeti erbosi basta una palla per stimolare la fantasia.

Un prato in sé significa spazio ed un prato libero significa spazio aperto. Anche se forse non è l'espressione più palese od esclusiva della vastità e della potenzialità, è co-



munque indubbio che una certa superficie inerbita si presenti, per sua natura, come struttura ideale per fare liberamente attività di ogni tipo, motorie e non. Un bel prato è un invito forte per tutti ad essere utilizzato, tanto per la corsa ed il gioco dei bambini quanto per il relax degli adulti. È un richiamo naturale ed automatico avvertito spontaneamente perché ognuno di noi, nel corso della sua vita, ne ha sicuramente già fatto un'esperienza positiva. Oltre che immagine dei luoghi il prato è dunque prima di tutto spazio vitale, doppiamente vitale in quanto fatto di materia viva esso stesso e vitale in quanto necessità di vita per l'uomo. Il prato ha così il grande pregio di essere percepito come componente della natura, come i boschi, come il mare, come gli animali, come i fiori, e di essere pertanto avvertito come elemento universale che fa parte intima della nostra vita ed in più, a differenza degli altri, è anche strumento a nostra completa disposizione, una palestra polifunzionale dove si può fare tutto ciò che si vuole, quasi senza limitazioni. Nel fruirne trae beneficio sia il corpo che la mente ed in questa sua capacità gratificante si può veramente affermare che ne godono, o almeno ne possono fruire, proprio tutti, nessuno escluso.

Se, invece, si colloca un oggetto in mezzo al prato, si modifica decisamente il rapporto di relazione con il contesto. Il prato rafforza in questo caso il proprio ruolo di tessuto connettivo fine, continuo e regolare che fa da base e supporto all'elemento emergente. Questo, indipendentemente dalla sua forma, dalla sua dimensione, dai materiali di cui è costituito, risalta per contrasto proprio grazie alla presenza di questo tappeto verde che funge da podio, da pedana, da fondo e che riflette la luce in modo chiaro e vibrante. La superficie erbosa si presenta come dilatazione estrema del campo visivo e tanto più grande è quanto più si moltiplicano gli effetti di valorizzazione spaziale perché il tappeto morbido e gradevole si presenta come un velo smaterializzato, leggero e piacevolissimo. Il tappeto erboso non è volume ma solo superficie: gli steli sono troppo delicati ed esili per costituire massa. Il prato si stende dunque soavemente sopra la terra e riveste ogni superficie arida o squallida coprendone ogni difetto, polvere, buche, sassi, fango, brutture. L'apparato visivo o paesaggistico, ancora una volta diverso a seconda della scala in cui si presenta, si manifesta in ogni caso come scenografia perfetta. Si capisce bene perché ha un valore ed una valenza estetica ineguagliabile, simbolo di semplicità e bellezza.

Nel suo genere un prato è sempre esclusivo, per cui non può essere sostituito da altri elementi senza che ne venga stravolta la percezione ambientale. Anche l'uso di materiali nobili, quali selciati lapidei o pavimentazioni raffinate, non possono essere paragonabili all'effetto che produce un semplice tappeto erboso od anche un rustico prato naturale. Non è certo casuale l'uso ormai storico che la nostra tradizione culturale ne ha fatto nel tempo anche al di fuori del campo residenziale. Richiamo simbolico del paradiso terrestre nei chiostri e nei conventi a testimonianza di sottofondo di pace, solennità, quiete, silenzio, preghiera; cornice maestosa e naturale a monumenti ed elementi architettonici



di rilievo storico artistico; superficie adeguata ed eccellente per lo svolgimento di attività e manifestazioni all'aperto.

Peraltro è incredibile come certe immagini del prato in un paesaggio conosciuto si siano così consolidate nel tempo e siano dentro di noi, al punto che non ne avvertiamo più una percezione critica ed il significato profondo che implicano. Proprio come per la salute del corpo ci accorgiamo della loro esistenza solo quando si perdono. Basti pensare alle immagini di qualche scempio edilizio o stradale *ante e post operam*, che implica spesso la distruzione di ettari di ameni contesti verdeggianti, oppure anche solo guardare le foto di cantiere della ripiantumazione del prato di Piazza del Duomo di Pisa, dove si avverte il disagio nel vedere la torre pendente sopra uno spiazzo di terra marrone anziché sulla consueta piazza inerbita.

Siamo abituati a vedere grandi distese di prato solo in campagna, o meglio ancora in collina o in montagna dove il declivio dei pendii verticalizza l'immagine dei prati pascoli che ci appaiono così in tutta la loro evidenza nel campo visivo. Pertanto il paesaggio verde a cui siamo abituati non può che essere quello delle nostre campagne, caratterizzate da prati rustici e selvatici, composti da un insieme di specie erbose variegata, gramigne, trifogli ed ancora leguminose o composite che davvero rappresentano "un fascio d'erbe". Un miscuglio d'essenze con caratteristiche diverse che finisce col prendere forme e colori diversi a seconda della qualità e quantità del tipo di specie dominanti. A causa del nostro clima mediterraneo il più delle volte in Italia, specie al sud, i prati ingialliscono nel periodo invernale ed intere vallate diventano brune per il colore delle foglie e delle erbe secche. Per quanto questo processo sia assolutamente naturale e che quindi con la primavera tutti i prati recuperino il loro bel colore originale, tuttavia la perdita del verde è considerata, non solo dai tecnici ma un po' da tutti, come un grosso difetto. Di fronte alle belle immagini dei verdi prati inglesi, assolutamente perenni, si è dovuto correre ai ripari ed ormai da decenni anche da noi si sono attivate ricerche e produzioni specializzate che hanno fatto del manto erboso una vera industria.

Va detto inoltre che nell'utilizzo del verde si è assistito ad un processo di specializzazione che prevede ormai una precisa tecnica produttiva di differenziazione delle superfici e delle attrezzature che corrispondono ad una puntuale diversificazione dei servizi. I manti erbosi in questo modo non sono più semplici prati, ma vengono trattati con sempre maggior innovazione tecnologica e procedimenti specialistici finalizzati all'ottenimento di una qualità d'eccellenza in termini sia di immagine che di funzionalità. Ormai si parla di tappeti erbosi, fatti con semi e miscugli selezionati e programmi di manutenzione ordinaria e straordinaria, controllati per tutto l'anno in modo da garantire delle superfici inerbite assolutamente perfette, sia seminate che posate in opera a rotoli od in zolle. La preparazione meticolosa del terreno dopo vere e proprie diagnosi conoscitive del contesto ambientale e pedologico e la scelta mono o polifita di macro e/o



microterme supportata da piani di lavoro di taglio concimazione ed irrigazione assicurano una regolarità ed una costanza nella produzione e gestione dei tappeti erbosi che sono così sempre verdi, sempre ordinati, di aspetto regolare, capaci di resistere a climi freddi e caldi, privi di infestanti, resistenti al calpestio ed alle malattie. Praticamente perfetti anche se, ovviamente, richiedono più professionalità e più risorse e dunque anche costi maggiori.

Le grandi aree verdi curate con particolare attenzione come tessuti erbosi si trovano essenzialmente solo nei contesti di attrezzature specialistiche destinate a servizi collettivi o legate alle attività ricreative o ludiche, come gli impianti sportivi, i campi da gioco per il calcio, il golf, gli ippodromi ed altri impianti analoghi, oppure in strutture con particolari destinazioni d'uso come gli aeroporti, certe aree espositive o di mercato, le basi militari, alcune aree solastiche od ospedaliere ed altro ancora del genere. Queste strutture sono localizzate in prevalenza in aree extraurbane o meglio periurbane proprio perché hanno una funzione di servizio per la collettività e quindi non possono trovar sede in posti troppo lontani o difficilmente raggiungibili.

In città, invece, bisogna prendere atto che l'immagine del prato assume significati decisamente diversi ed i paesaggi urbani si discostano completamente da quelli rurali ed extraurbani sia per qualità che per quantità.

Il contesto cittadino subisce in forma più esasperata i condizionamenti del mercato immobiliare ed a questo si aggiungano le pressanti forzature che impone la preesistenza delle strutture antiche. In particolare nei centri storici, per motivi strutturali, è ormai cronica nel nostro paese la mancanza di spazi liberi ed il poco verde che esiste si presenta quasi sempre come marginale e frazionato. Il frazionamento e la perimetrazione della proprietà con confini persistenti e consistenti è purtroppo un principio ed una prassi consolidata che da secoli ha marcato l'intera Italia, portando alla frammentazione eccessiva un tessuto connettivo ed abitativo una volta unitario. Si vedono così piccoli appezzamenti di prato compressi all'interno di un tessuto urbano completamente saturo, come del resto capita anche di vedere, all'opposto, la massa di un singolo edificio costruito in un lotto ben recintato in mezzo ad una vasta area agricola libera da costruzioni. I parchi pubblici risultano così dei piccoli polmoni verdi che fanno respirare un po' gli abitanti di quartieri interi fatti solo di palazzoni e di strade. Attrezzati di consueto per il gioco dei bambini per motivi di sicurezza, sono quasi sempre chiusi da steccati lignei o da reti di ferro e costituiscono il luogo d'incontro preferito tanto per i ragazzini che per i genitori. Ma il contesto ambientale opprimente ed il pesante modo di fare le recinzioni per assurdo finiscono però per ricondurre questi giardini protetti alla condizione di luoghi blindati, forse non proprio gabbie ma certo limitati e limitanti come le riserve indiane, condannate all'isolamento ed alla marginalizzazione.

Inoltre il sistema di lottizzazione legato allo sviluppo urbanistico contemporaneo con-



tribuisce poi a comprimere ulteriormente anche nel privato le superfici libere dei giardini riducendole a microscopici francobolli di prato che trovano utilizzo, da parte dei destinatari, più come depositi all'aperto che non come vero e proprio verde. La "casa con giardino" diventa così un'opportunità più per i venditori che per gli acquirenti, strumento pubblicitario più che realtà utilizzabile. La stessa iperbolica idea di "villa col parco", escludendo la rara eccezione di pochissimi fortunati, rimane legata alle sole realizzazioni dell'anteguerra, perché è impensabile reperire superfici di una certa dimensione.

La stessa frammentazione del verde si può notare nel paesaggio stradale, una tipologia di paesaggio che, per il grandissimo numero di interventi in corso e per l'entità delle superfici oggetto d'intervento, già nel presente ed ancor più nel futuro, è destinato ad assumere un peso sempre più rilevante nella valutazione degli impatti ambientali. Nel passato le strade di campagna erano, se non interamente coperte di erba, almeno affiancate da cigli inerbiti e procedendo verso le periferie ed il centro delle città quanto meno anche le vie urbane mantenevano almeno le sostanziali caratteristiche di un'originale ambientazione rurale.

Da pochi anni a questa parte, invece, il monopolio della cultura automobilistica ha finito per trasformare completamente il linguaggio tecnico costruttivo delle infrastrutture e delle aree ad esse pertinenti in ragione del perseguimento esclusivo di obiettivi settoriali, per quanto indubitabilmente veri ed importanti come la sicurezza o la velocità di trasporto. Questa mentalità, più ristretta che specialistica, è lo specchio di una concezione veramente fuorviante e limitata rispetto alla complessità delle funzioni urbane ed ha prodotto, e sta producendo, guasti irreparabili ai paesaggi esistenti. La massiccia ed impattante presenza di guardrail sempre più alti, il proliferare ormai dilagante delle rotonde stradali, l'invasione dei troppo abusati cordoli in cemento e dell'onnipresente bitume ha ridotto e continua a ridurre la presenza del verde e dei prati alle microscopiche aiuole ritagliate lungo o in mezzo alle frequentatissime sedi stradali ed ai bordi degli smisurati parcheggi.

Ne consegue che il verde stradale è pressoché inutilizzabile dalla popolazione perché irraggiungibile o posto in condizioni di non vivibilità ambientale a causa della pericolosità del traffico, del rumore e dello smog, senza contare che anche quando ha una funzione solo estetica la mancanza di acqua e di agevole accesso condanna i manti erbosi dell'arredo stradale ad una difficile manutenzione. L'assenza d'impianti d'irrigazione e l'esposizione a vandalismi continui rende infatti difficile anche il mantenimento dei manti erbosi nelle aiuole centrali delle rotonde e nelle fasce di verde od aiuole in fregio a strade, piste e marciapiedi. Spesso non si riesce nemmeno a capire quale sia la scelta più opportuna nel definire il tipo di essenze da usare e come si debbano curare e gli stessi problemi si avvertono anche nelle altre aree verdi aperte al pubblico dove solitamente ci si trova anche a dover combattere l'eccesso di calpestio.



Sovente peraltro anche gli stessi parchi urbani e le piazze o le aree a verde più importanti soffrono della mancanza di un adeguato piano di utilizzo e di razionalizzazione delle risorse, per cui lo stato di conservazione non buono è il più delle volte indice di qualche carenza gestionale a partire dalla cronica mancanza di finanziamenti per la manutenzione che caratterizza quasi ovunque la Pubblica Amministrazione. Senza contare che il più delle volte gli enti locali, che prevalentemente curano i propri parchi e giardini pubblici, tendono a penalizzare ulteriormente questo settore a vantaggio di altri servizi che trovano nell'immediato una maggiore corrispondenza nella popolazione residente, per cui è difficile trovare qualche ufficio tecnico che si sia dotato del personale e dei mezzi giusti. Erba alta e lacune nel manto erboso ne danno una vistosa e triste conferma.

Va anche detto, in questo contesto, che recentemente si è cominciato a far uso anche di tutta una serie di tecniche di ingegneria naturalistica e di rinforzo e protezione dei prati che consentono di proteggere l'erba ed anzi di poterla fare attecchire in modo adeguato per il consolidamento di terreni in forte ed anche fortissimo pendio o per migliorarne le caratteristiche meccaniche di schiacciamento, ottenendo così prati carrabili, prati rinforzati, armati e pensili. Questi ultimi, oltre che una funzione estetica o mimetica, hanno anche un ruolo nella regolamentazione termica e climatica e, dapprima usati solo come elementi di coibentazione sui tetti degli edifici industriali, sono oggi impiegati come coperture ecologiche di qualità anche negli edifici residenziali più prestigiosi al posto dei prati sintetici.

Infatti in questi ultimi tempi la coscienza e la conoscenza delle problematiche ambientali hanno portato alla consapevole necessità di perseguire una politica di equilibrio e di sviluppo sostenibile che tenda, insieme al contenimento delle forme d'inquinamento, anche alla conservazione delle materie prime, al risparmio dei consumi ed alla produzione di energia da fonti rinnovabili. Questo ha fatto sì che, oltre alle molte funzioni storiche del verde, si persegua oggi con sempre maggior convinzione anche una funzionalità ecologica della vegetazione. Si presta in particolare attenzione alla potenzialità dei contributi che in questo campo può apportare un manto erboso, potenzialità dimostrate davvero incredibili. Tra i molti aspetti inerenti i flussi e gli scambi di sostanze, di energia e di informazioni necessarie alla vita degli ecosistemi, gli studiosi hanno evidenziato il ruolo fondamentale che svolge un semplice prato: di corridoio naturalistico, di assorbimento dell'anidride carbonica, di abbattimento delle polveri, di permeabilità e regimentazione delle acque, di tutela della biodiversità, di accumulazione energetica, in una parola di attore privilegiato della complessa funzione ecologica. In questa ottica sono stati fatti anche molti tentativi di rinaturalizzazione ricoprendo le aiuole di piante tappezzanti o lasciandovi crescere le erbe spontanee senza che l'uomo vi mettesse mano per creare delle vere e proprie isole di selvaticità negli ambienti troppo antropizzati. Va detto però che, anche a parità di contenuti naturalistici e vantaggi ambientali, l'immagi-



ne di una copertura a prato è il più delle volte decisamente insuperabile come armonia, semplicità e bellezza. Non ci si può sdraiare su un cespuglio di rovi o di ortiche.

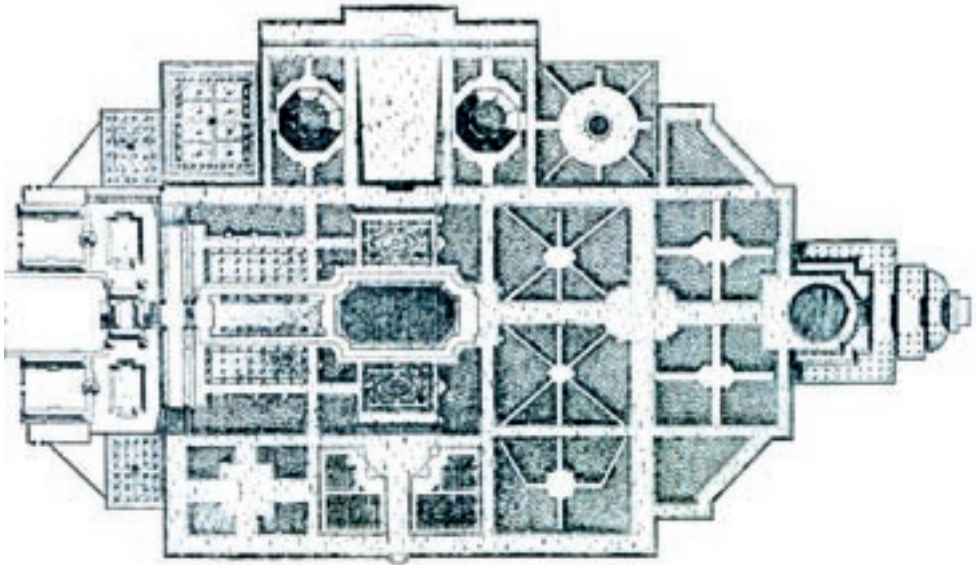
Siamo abituati a pensare, sulla scia di una tradizione quasi snobbistica riservata ai pochi fortunati proprietari di giardini, che l'attività legata alla realizzazione ed alla manutenzione dei prati sia un qualcosa di superfluo e quasi di effimero, tanto che è stata spesso caratterizzata da una dinamica di mercato che si indirizzava prevalentemente a clientele selezionate, sia pubbliche che private, con esiti incerti ed oscillanti. Oggi, invece, c'è necessità ed urgenza di intervenire con determinazione e risorse adeguate. Di fronte alle pessime condizioni ambientali di molti quartieri metropolitani, il bisogno di trasformare in prato tutte le superfici marginali come spiazzi, marciapiedi, aree abbandonate, di parcheggio, corti e cortili, vicoli e stradelli è ormai una necessità improcrastinabile. L'insieme dei giardini, dei viali e dei parchi esistenti deve essere connesso in un unico sistema del verde urbano, in modo che con questa rete l'intera città diventi più sana e più bella, praticamente un unico grande giardino.

Mi piace sognare l'immagine di un Ministero dei Lavori Pubblici che anziché strade ed autostrade progetta e costruisce giardini per i cittadini: oltretutto sarebbe anche un modo evidente e concreto di fare davvero qualcosa di tangibile per la gente. Nell'immediato ci si deve accontentare di una politica reale che da una parte tenda a rendere consapevoli tutti i cittadini di questa priorità e dall'altra a stimolare i tecnici a predisporre dei progetti di qualità che vadano in questa direzione.

Molti sono già gli esempi realizzati dove si vede che il tema del prato è imprevedibilmente ricco di interpretazioni personali e, per quanto esso sia costituito sempre da specie erbose e si presenti costantemente ed essenzialmente con la stessa consistenza ed immagine, tuttavia si presta sempre ad infinite soluzioni originali e con ruoli specifici ed aspetti diversi ben oltre le tante funzioni che di solito ha. Ogni contesto, ogni sito, rappresenta un paesaggio particolare ed irripetibile ed ovunque si può e si deve intervenire predisponendo sempre la soluzione giusta che trae spunto dai bisogni della specifica realtà, proprio come un vestito su misura.

Dal riproporre l'immagine ben curata del prato naturale all'interno di un parco tradizionale al realizzarne le parti in campiture geometriche od astratte che esaltano percorsi e spazi attrezzati; dall'essere usato in composizione con elementi lapidei o giochi d'acqua per arricchire o nobilitare le grandi aree pubbliche frequentate dalla gente al fornire la giusta scenografia di sfondo ad opere d'arte o forme dell'espressione culturale; dall'essere steso come cornice paesaggistica in affiancamento a vie e tracciati infrastrutturali all'essere quinta scenica di rivestimento; dall'essere scolpito o inciso come opera di *land art* all'essere sponda di fiume o collina naturale: un prato vuol dire mille forme e mille funzionalità per aver cura e per curare la città.

Questa l'idea e perché il disegno si trasformi in realtà è bene che gli architetti passino il testimone agli agronomi.



Pianta del giardino del castello di Eastbury di Thomas Bridgeman  
(dal *Vitruvius Britannicus*)



Una sistemazione di Thomas Bridgeman nel parco di Stowe  
nel Buckinghamshire (GB)





Stampa settecentesca di un disegno di Humphrey Repton



Un parco pubblico di Londra



Berlino, un giardino pubblico presso Potsdamerplatz



Barcellona, il parco della Meridiana



Berlino, giardino del Reichstag



Berlino, giardino del Reichstag

## Il tappeto erboso ieri, oggi e domani

**Dott. Marco Volterrani, Dott. Simone Magni**

*Centro Ricerche Tappeti Erbosi Sportivi, Università di Pisa*

La storia del tappeto erboso probabilmente inizia con i primi animali addomesticati dall'uomo e le aree pascolate potrebbero rappresentare le prime superfici ad avere avuto l'aspetto, e forse le funzioni, di quello che oggi si considera un tappeto erboso. Nell'era moderna si definisce "tappeto erboso" una "superficie di terreno coperta da vegetazione erbacea, mantenuta bassa con i tagli". Ed è proprio l'operazione di taglio quella che maggiormente caratterizza questa coltura e che ha determinato in maniera decisiva il suo evolversi. Le specie che oggi vengono adottate sono, infatti, quelle che in natura sono evolute in condizioni dei ripetuti "tagli" operati dagli erbivori e successivamente sarà lo sviluppo di opportune macchine falciatrici a dare un impulso decisivo alla diffusione dei tappeti erbosi.

Altra caratteristica distintiva dei tappeti erbosi secondo la definizione moderna è il loro aspetto non produttivo e la forte prevalenza degli aspetti estetici che intervengono nelle scelte della loro coltivazione. Anche il senso di appagamento estetico che il tappeto erboso produce nell'uomo pare che possa avere origini ancestrali e si ipotizza che il paesaggio naturale della savana africana, con rari alberi e vaste superfici inerbite potrebbe aver influenzato i nostri antenati in modo tale che, ancora oggi, l'uomo moderno prova un senso di benessere in ambienti che ricordano quegli scenari.

I primi riferimenti certi di superfici inerbite destinate ad usi non agricoli risalgono al medioevo ed in particolare è noto che dal 1300 era popolare il gioco delle bocce sull'erba in Inghilterra ed in Francia, mentre altri sport, praticati anche ai giorni nostri, iniziavano a fare la loro comparsa come il golf, nato nella regione dell'attuale Olanda, il cricket ed altri, senza contare le superfici che venivano destinate a competizioni ippiche di corsa o di tornei cavallereschi.

La gestione di queste prime forme di tappeto erboso sportivo manteneva sicuramente profonde similitudini con le pratiche agricole, essendo gli animali da pascolo l'unica forma di taglio (e concimazione!) praticabile per superficie estese e l'uso della falce da fieno l'unico mezzo di taglio "meccanico" disponibile.

È evidente che le superfici inerbite destinate a scopi non produttivi fossero all'epoca appannaggio di classi agiate e che il loro sviluppo complessivo fosse determinato da limiti oggettivi nella gestione. Fu infatti solo con la meccanizzazione dell'operazione del taglio che la coltivazione del tappeto erboso divenne possibile su larga scala e praticabile



anche per i ceti meno abbienti. È nel 1830 che in Inghilterra si ha la messa a punto e l'avvio della produzione di falciatrici meccaniche e da quel momento la “coltura” del tappeto erboso diviene anche “cultura”, diffondendosi come insieme di conoscenze condivise a livello sociale.

Successivamente agli sviluppi maturati in Europa, la cultura dei tappeti erbosi ha trovato negli Stati Uniti il luogo dove la diffusione ed il progresso tecnico hanno raggiunto i livelli maggiori. Secondo l'Ente di Protezione dell'Ambiente americano, infatti, la superficie totale di bordi stradali, prati, percorsi di golf, cimiteri, parchi e campi sportivi ha raggiunto ai giorni nostri un'area superiore al totale delle colture di cotone, sorgo, orzo e avena. Di pari passo gli aspetti culturali del fenomeno si sono profondamente radicati in quella nazione e in alcuni casi è ritenuto implicito il legame esistente tra un tappeto erboso ben curato ed un elevato valore morale.

È ancora negli Stati Uniti che si assiste alla nascita delle prime attività di ricerca sull'argomento, con J.B. Olcott che nel 1885 avviò una sperimentazione nel Connecticut. Seguirono analoghe attività nel 1890 con l'inizio di ricerche alla Rhode Island Agricultural Experimental Station e alla Michigan State University. Nel 1916 a Arlington, Virginia, nell'area della attuale sede del Pentagono, il Dipartimento di Agricoltura degli Stati Uniti (USDA) avvia numerose ricerche sui tappeti erbosi. Nel 1920 l'Associazione Golf degli Stati Uniti (USGA) fonda la Green Section, sezione dedicata allo studio e allo sviluppo di efficienti sistemi di costruzione e manutenzione dei campi di golf.

L'Europa vede nel 1929 la fondazione a Bingley, in Inghilterra, dello Sports Turf Research Institute, prima stazione di ricerca completamente dedicata tappeti erbosi. Successivamente enti simili sorgeranno in Nuova Zelanda e Australia (1932). Da allora i siti di ricerca si sono moltiplicati e a partire dal 1969 i ricercatori di tutto il mondo si danno appuntamento ogni quattro anni in occasione del convegno della International Turfgrass Society.

Rispetto alle realtà più avanzate nel settore, in Italia i tappeti erbosi hanno ricevuto una scarsa considerazione fino a tempi relativamente recenti. È emblematico al riguardo il caso della Piazza dei Miracoli di Pisa. Per quanto possa datarsi già dal 1700 l'interesse per il mantenimento di una superficie erbosa con puro scopo estetico a beneficio del complesso monumentale, le pratiche di gestione del prato hanno mutuato le tecniche della foraggicoltura fino agli inizi del 1900. È infatti documentata in quel periodo la cessione in gestione delle superfici inerbite ad un ortolano della zona, il quale, per la manutenzione della piazza, otteneva il fieno prodotto come compenso. Di chiaro stampo agricolo sono inoltre le fertilizzazioni che fino a trenta anni fa venivano effettuate anche con letame.

La mancanza di una vera cultura dei tappeti erbosi e la scarsità di conoscenze in materia hanno fatto sì che la loro realizzazione e manutenzione avvenisse per decenni sulla



base di consuetudini e prodotti provenienti dalle nazioni considerate più progredite. I Paesi del centro e nord Europa, con Olanda e Danimarca in testa, sono tradizionali produttori di sementi per specie da prato e di tale provenienza sono tutt'oggi la maggioranza delle varietà utilizzate nella realizzazione di tappeti erbosi di ogni tipo. L'impiego di specie tipiche di altre regioni climatiche e di varietà selezionate in ambienti diversi, e talvolta con variabili ambientali contrastanti con quelle del clima mediterraneo, hanno determinato in passato, ed in alcuni casi determinano tutt'oggi, la scarsa qualità delle realizzazioni a prato nella nostra penisola. Inoltre, le carenze formative degli addetti del settore hanno contribuito alla diffusione di pratiche improprie e all'uso di mezzi tecnici inadeguati.

È solo a partire dalla metà degli anni '90, con l'avviarsi di specifiche iniziative di ricerca universitaria, precedentemente discontinue o del tutto assenti, che la cultura dei tappeti erbosi ha potuto gradualmente diffondersi nel nostro Paese.

Dal 1994 il gruppo di ricerca attivo presso il Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema dell'Università di Pisa inizia una sistematica attività di studio sulla adattabilità delle specie da tappeto erboso all'ambiente mediterraneo e con una serie di prove di confronto di specie microterme e macroterme (Tabella 1) getta le basi per la identificazione delle specie e delle varietà maggiormente idonee all'insediamento di tappeti erbosi in Italia.

<i>Anno</i>	<i>Luogo</i>	<i>Specie</i>	<i>Tipo</i>	<i>N° accessioni</i>
1994	Tirrenia	10	microterme	108
1994	Pisa	10	macroterme	14
1995	Roma	4	macroterme	30
1997	San Rossore	3	microterme	105

Tabella 1. Prove sperimentali di confronto varietale condotte dal Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema dell'Università di Pisa a metà degli anni '90

Degna di nota è l'attività sperimentale intrapresa nel 1995 come collaborazione tra il Dipartimento di Agronomia, la Federazione Golf e l'azienda Bindi di Roma, poiché rappresenta forse uno dei primi esempi di cooperazione di più enti coinvolti nello sviluppo di un tema per l'epoca relativamente innovativo.

A distanza di poco più di un decennio, il settore si presenta molto attivo ed articolato e la suddivisione, oggi comunemente accettata, in tappeti erbosi ornamentali, sportivi e tecnici è indicativa della evoluzione maturata in questi anni.

Nei contesti urbanizzati al tipico inerbimento ornamentale di parchi, giardini e aiuole, l'utilizzo dei tappeti erbosi si è esteso alle aree multifunzionali carrabili e ai tetti inerbiti.



Nelle applicazioni sportive l'impulso allo sviluppo di conoscenze e tecniche è stato probabilmente il più deciso, producendo in questi anni una crescente domanda di superfici esteticamente gradevoli e dalle prestazioni tecniche sempre più differenziate in funzione delle singole discipline (calcio, galoppo, baseball, ecc.). Nel settore della protezione e recupero ambientale il ricorso al tappeto erboso è sempre più frequente come sistema di copertura del suolo che ben si adatta a rinaturalizzare ambienti compromessi o degradati o a salvaguardare aree sensibili.

Parallelamente all'evolversi dello spettro delle applicazioni, la qualità e l'efficacia degli interventi si è andata innalzando per una crescente professionalità degli operatori ma anche grazie alla adozione di mezzi meccanici sempre più specializzati ed evoluti, quali livellatrici a comando laser, posadreni, scavaprato, arieggiatori, carotatrici, idrosemiatrici, idrostolonizzatrici, ed altre (fig. 1).

Di fronte alla crescente domanda di conoscenze tecniche in un panorama via via sempre più complesso, la ricerca condotta presso l'Università di Pisa si è espansa, estendendo la valutazione dei diversi materiali vegetali in più siti del territorio nazionale ed avviando lo studio dei materiali utilizzati come substrati di radicazione, il confronto delle diverse tecniche costruttive per superfici sportive e la determinazione a scopo sia sperimentale che diagnostico delle caratteristiche di qualità tecnica delle superfici sportive (interazioni giocatore/superficie e palla/superficie) (fig. 2). La collaborazione con operatori, aziende e pubbliche amministrazioni è divenuto nel tempo uno dei maggiori impegni del gruppo di ricerca, il quale, come evoluzione della propria attività, ha costituito nel 2003 il Centro Ricerche Tappeti Erbosi Sportivi (CeRTES) che rappresenta una entità interamente dedicata alla ricerca e alla consulenza nel settore dei tappeti erbosi.

Il Centro mantiene un folto numero di contatti con gli ambienti della ricerca e con operatori esteri e con questi ha dato di recente corpo ad un associazione di livello europeo, la European Turfgrass Society, il cui scopo è lo sviluppo di obiettivi comuni e la produzione di standard condivisi che possano da un lato accrescere le conoscenze nelle discipline di maggiore rilievo e dall'altro agevolare la ricerca e le attività private.

La visione a livello europeo delle prospettive e dei limiti che il settore dei tappeti erbosi presenta consente di delineare gli impegni che si prefigurano per il futuro. Una questione che sicuramente coinvolgerà utenti, operatori e ricerca nei prossimi anni è rappresentata dalla conciliazione delle esigenze contrastanti che a più livelli si manifestano nella gestione soprattutto delle superfici sportive.

Mentre da un lato sale la qualità richiesta dalle pubbliche amministrazioni, gli enti sportivi, le imprese private e dei fruitori in genere, dall'altro divengono sempre minori le disponibilità di risorse come acqua e lavoro, fino a configurarsi come veri e propri fattori limitanti proprio per il conseguimento degli elevati standard qualitativi richiesti.

Nel breve periodo la scelta del giusto materiale vegetale, l'adozione delle corrette tec-



niche costruttive e la gestione secondo razionali pratiche di manutenzione potrebbero fornire sufficienti margini di miglioramento della qualità in numerose realizzazioni senza ricorrere ad incrementi nell'impiego di risorse. Al momento, però, si osservano tendenze del mercato che non incentivano questo approccio. Nel caso del calcio, ad esempio, la domanda di superfici sportive si sta recentemente orientando sulla base di criteri di qualità costante e standardizzata, di resistenza a elevatissimi volumi di gioco e sulla assenza pressoché totale di suscettibilità alle condizioni ambientali. Questa idealizzazione della superficie di gioco, abbinata alla attuale scarsa qualità di molti impianti anche prestigiosi, sta infatti aprendo la strada alla diffusione di tecniche alternative, che però pongono seri interrogativi riguardo alla compatibilità ambientale e riguardo alla qualità della vita in generale. L'adozione di superfici in erba artificiale in sostituzione di coperture vegetali sta divenendo sempre più di frequente e – pur rappresentando una soluzione tecnicamente valida in taluni ambienti e in determinate circostanze –, è più spesso da attribuire alla diffusa incapacità di gestire correttamente i tappeti erbosi naturali.

Una ulteriore necessità di competenze specialistiche sarà inoltre evidente quando, nel giro di pochi anni, anche in Italia, come già in molti Paesi europei, sarà fatto divieto assoluto per l'uso dei fitofarmaci sui tappeti erbosi. La norma renderà infatti la qualità dei tappeti erbosi ancora più dipendente dalla capacità degli operatori nel valorizzare le risorse ambientali e le potenzialità genetiche delle specie adottate caso per caso.

In questo scenario l'impiego di specie macroterme, e più specificamente del genere *Cynodon*, rappresenta una prima risposta a semplicità nella gestione, ridotte necessità di acqua e elevato grado di adattamento all'ambiente mediterraneo, scarsa suscettibilità ai patogeni, elevata capacità di recupero dei danni e rapidità di insediamento. Una volta affermata la cultura delle specie macroterme, altre specie di tale categoria potranno diffusamente inserirsi nelle diverse applicazioni, andando a colmare le lacune della prima specie e offrendo peculiarità ancora più marcate rispetto alla salinità dell'acqua irrigua (*Paspalum vaginatum*) alla elevata qualità estetica (*Zoysia metrella*) e alle condizioni di parziale ombreggiamento (*Stenotaphrum secundatum*).

Se la ricerca e gli operatori del settore sapranno sviluppare le necessarie conoscenze e le opportune tecniche, la valorizzazione di alcune opportunità che si delineano in questi anni potrebbero in futuro rappresentare un ulteriore elemento di diffusione dei tappeti erbosi.

Una delle esigenze più sentite oggi, ma di sicuro rilievo anche negli anni a venire è la possibilità di assicurare la ecocompatibilità delle superfici sportive, sia per non generare impatti su ambienti sensibili, sia per offrire strutture di indiscussa salubrità per i fruitori. In tal senso il campo di golf di Albisola (Savona) costituisce un avanzato esempio di applicazione dei tappeti erbosi ed ecocompatibilità, poiché realizzato in aree interessate da campi-pozzo per il prelievo delle acque di falda per uso idropotabile. In questo caso la





gestione tende a valorizzare tutti gli aspetti di protezione ambientale del tappeto erboso e alla minimizzazione dei potenziali rischi di inquinamento della falda.

Diversi enti locali vedono come una risorsa la possibilità di dotarsi di impianti sportivi di qualità al fine di incentivare una forma di turismo legata alla permanenza di squadre nazionali ed estere in luoghi di villeggiatura o di pregio paesaggistico-ambientale.

Come in passato è avvenuto per le prime conoscenze sui tappeti erbosi, così oggi guardando ai Paesi più avanzati in questo settore si possono cogliere alcune delle novità che potranno avere in futuro una certa diffusione. Nel campo della genetica, una delle possibili applicazioni potrebbe essere rappresentata dalla introduzione in commercio di varietà geneticamente modificate resistenti ai trattamenti con Glyphosate, attualmente in sperimentazione presso università americane. Ancora con approccio genetico alcune innovazioni sono attese nell'ottenimento di ibridi ad elevata resistenza alla siccità ed altre a ridotto accrescimento, queste ultime con lo scopo di ridurre la necessità di tagli. Alcuni hanno inoltre ipotizzato la possibilità di ottenere piante con pigmentazioni che conferiscano al tappeto erboso colori diversi dal verde.

L'applicazione di nuove tecnologie potrebbe inoltre modificare la attuale meccanizzazione del taglio: macchine di recente messa a punto possono tagliare la superficie di un campo di calcio operando in piena autonomia, senza l'intervento di un operatore umano sia per il rifornimento di energia sia per lo scarico dei residui di taglio. Un opportuno software consente inoltre di far eseguire alla macchina percorsi di taglio preimpostati al fine di ottenere l'effetto ottico desiderato (cerchi concentrici, scacchi, bande parallele, ecc.). Altre innovazioni che riguardano le falciatrici potrebbero essere rappresentate dall'adozione di motori elettrici per l'abbattimento dei rumori e dalla sostituzione delle lame con sistemi di taglio basati sull'uso del laser.

L'utilizzo di erbivori, ed in particolare di pecore, è attualmente un sistema di taglio adottato per la gran parte delle superfici di alcuni campi di golf e questo, ove possibile, potrebbe risultare, per quanto primordiale, il più avanzato sistema in quanto a compatibilità ambientale e ad automazione del sistema (fig. 3).

Alcune applicazioni innovative sono inoltre allo studio anche in Italia, in aggiunta a quelle ormai mature (fig. 4): per fini architettonici e di arredo urbano si stanno cercando soluzioni tecniche valide per la realizzazione di tappeti erbosi verticali o realizzati su substrato di schiuma sintetica a fini di isolamento termico.



1. Organi lavoranti di una carotatrice a moto alternativo



2. Impattometro di Clegg: strumento utilizzato per la misura della durezza delle superfici sportive in erba



3. Campo di golf inglese: in estese aree del percorso la presenza di animali al pascolo è tollerata dai giocatori ed il taglio viene eseguito solo sulle parti interessate dal gioco



4. Il tappeto erboso carrabile viene sempre più di frequente inserito nelle aree di parcheggio per gli aspetti funzionali ed estetici molto apprezzati.

## Il tappeto erboso nella valorizzazione di giardini pubblici e privati. Studio di casi di paesaggi in trasformazione

**Dott. Agr. Arch. Marco Pozzoli**

*Libero Professionista, Firenze*

I primi segni del riconoscimento di un giardino, che tramite il prato (la prateria) si estende al paesaggio, fino a diventarne un tutt'uno, si hanno attraverso la descrizione di Omero della dimora di Calipso nell'isola di Ogigia. Con Omero nasce la contemplazione degli spazi verdi del paesaggio che, nelle future generazioni, finirà con l'essere formalmente percepito, ammirato e desiderato.

Il concetto dell'ideale unità e della continuità fra paesaggio e giardino tramite le “praterie” era radicato profondamente nella mentalità greca ed in particolare negli Ateniesi, che crearono ampie zone verdi di collegamento fra il giardino ed il paesaggio. Ecco quindi il termine “kepos” che definiva il paesaggio come giardino, quasi a voler sottintendere come i due termini fossero strettamente correlati. L'anello di congiunzione fra giardino e paesaggio può essere sicuramente considerato il tappeto erboso. Il giardino ed il paesaggio sono sempre esistiti insieme ed il loro rapporto è nato probabilmente dal confronto fra l'uomo e la natura, avvenuto ai primordi dello sviluppo dell'uomo, con la nascita della scrittura e la curiosità nei confronti dell'ambiente naturale circostante. Tutti i giardini, a prescindere dalle dimensioni e dal loro uso, dovrebbero ricercare un inscindibile connubio fra composizione, arte e natura (Figg. 1 e 2).

È superfluo dire che il legante, il tessuto connettivo, del giardino è appunto il tappeto erboso. Il giardino contemporaneo esiste in quanto il prato ne esalta e valorizza gli elementi architettonici della composizione, divenendo l'elemento essenziale della realizzazione.

Il prato, elemento compositivo del giardino, non è una caratteristica esclusiva delle sistemazioni a verde del nostro tempo, come prima osservato. In alcuni scritti di Plinio il Giovane si fa riferimento al prato di due sue ville, ed in particolare a quello che possedeva in Toscana, da cui si evince come il tappeto erboso fosse già presente a valorizzare e a connettere l'edificato.

Successivamente, nei monasteri medievali, dove si coltivavano le piante officinali, in alcune zone erano presenti dei prati rustici alberati con piante da frutto.

Il Boccaccio descrive il giardino in una novella dove pone la sua brigata di novelatori in una villa nei dintorni di Firenze. L'immagine di questo giardino può essere ritenuta esemplare per il Trecento. Per prima cosa, a conferma dell'origine medievale,



1 e 2. Progetto Fiumara Genova - "Anfiteatro verde"

ce lo descrive come essere nato staccato e senza dipendenza estetica con la casa ed in un luogo chiuso, non aperto sulla campagna e sul paesaggio (*hortus conclusus*). Il suo motivo principale è un grande prato di erba fiorita, che ne occupa il centro. Nel suo insieme, sebbene si possa ritenere una composizione di natura rustica, il prato definiva già da allora gli spazi.

È nel XIV secolo che si ha notizia della prima dettagliata descrizione del tappeto erboso. Successivamente nel XVI secolo, nel libro "Maison rustique" del 1564, vi è un'ampia descrizione sulla preparazione del terreno e sulla semina del prato.



Agli inizi del XVIII secolo, ed in particolare in un vaso francese del 1706, si hanno le prime indicazioni sui differenti tipi di prati verdi, definiti di “semenza di fieno, di semenza di lupinella, di erba medica”.

Ai tempi nostri, indipendentemente dalla tipologia del giardino progettato, il prato, con caratteristiche diverse a seconda delle specie e varietà vegetali usate, dovrà sempre permettere il suo “uso” attraverso la calpestabilità e la vivibilità dello stesso. È superfluo dire che oggi nelle realizzazioni di Architettura del Paesaggio non dovrebbero mai trovarsi cartelli con scritto “non calpestare i prati”. Il prato nasce per essere vissuto e partecipato (Fig. 3).



3. Sistemazione paesaggistica a Capoliveri (Isola d'Elba): percorsi pedonali in prato polifita

Tutti noi abbiamo provato il piacere di camminarci sopra, sensazione che aumenta calpestando l'erba a piedi nudi. Quando un giardino non è (o è mal) progettato, il tappeto verde non viene apprezzato sufficientemente, poiché è opinione diffusa che sia troppo complicato mantenerlo.

Una buona progettazione degli spazi, che eviti pianticelle diffuse a mò di semina “a spaglio”, che ci costringerebbe ad una gincana per lo sfalcio, rende agevole lo falcio stesso, che può essere totalmente meccanizzato.



Il problema degli sfalci e del taglio del prato era già presente nei primi anni del XVII secolo. Bacone nel 1625 richiedeva che i “tappeti erbosi fossero attentamente sfalciati, perchè niente è più piacevole agli occhi di un prato tenuto finemente rasato”. La rasatura avveniva tramite squadre di servi che eseguivano il taglio con le falci. Il taglio con la falce proseguì anche nel 1900, dove il falciatore doveva far descrivere alla falce un arco di cerchio, la cui corda o “sbraccio” poteva variare da 1,40 a 2,20 m, tagliando ad ogni corsa utile una striscia di larghezza variante da 10 a 16 cm. Una squadra di tre sfalcatori esperti riusciva a lavorare una superficie di 4-5 mila mq al giorno. Oggi con un rasaerba professionale semovente e con conducente a bordo si può compiere lo stesso lavoro in circa un'ora.

Una corretta progettazione della sistemazione a verde che definisce gli spazi, eliminando le pianticelle diffuse di cui sopra, può ridurre notevolmente i costi di manuten-



4. Villa “La Torre”(Firenze): eliporto in prato polifita

zione (Fig 4).

Si dovrà inoltre limitare il tappeto erboso sfalciabile sotto la proiezione delle chiome degli alberi d'alto fusto, dove l'ombreggiamento eccessivo causerebbe danni allo stesso, per la mancanza di luce sufficiente alla normale crescita e per la competizione che si



verrebbe a stabilire fra le radici delle piante erbacee e quelle delle arboree, nonchè dal soffocamento provocato dalla caduta delle foglie e dall'acidimento del terreno dovuto agli aghi delle conifere.

Queste condizioni non dovranno però scoraggiarci nel prevedere l'uso del tappeto erboso, che potrà essere ricercato con l'impianto di piccoli cespugli tappezzanti o di piante erbacee (ad esempio come la convallaria) piantati massivamente sotto le zone maggiormente ombreggiate.

Oggi il prato con l'uso della macroterme permette il suo impiego anche nelle regioni più meridionali e nelle zone a clima caldo-arido e come manto di copertura di impianti sportivi, per esempio, di campi da tennis (Fig. 5) e da croquet (Fig. 6).



5. Villa Beatrice (Prato): campo da tennis in *Poa supina*

I maggiori costi di un prato piantato a zolle o con l'utilizzo di stoloni sono solo un costo apparente, in quanto la committenza dovrà essere convinta dal progettista che un prato che migliora l'estetica del progetto e, quindi, del luogo, rendendo più accogliente l'ambiente, procura maggiore relax e quindi contribuisce ad aumentare il valore reale della proprietà.

Il prato anche in queste condizioni apparentemente inidonee può diventare un investimento, migliorando il soggiorno e la vita di relazione di chi ne usufruisce, per esempio nei villaggi turistici.





6. Bei Lussemburgo: campo da croquet in *Agrostis stolonifera*



7. Bei Lussemburgo: i giardini pensili e le coperture a verde estensivo dei tetti



È superfluo dire come in questi ultimi casi sia prioritaria una corretta progettazione del manto di copertura e della scelta delle specie vegetali nell'ottica del risparmio idrico.

Oggi il prato viene proposto anche nei giardini pensili, che solo apparentemente presentano condizioni inidonee allo sviluppo del manto erboso. Grazie a tecniche ormai sperimentate i tetti verdi sono una realtà, come dimostra l'immagine di questo intervento nel Lussemburgo (Fig. 7). Si possono creare giardini pratici su garages sotterranei, uffici ed abitazioni e biotopi a copertura dei tetti.

Il tappeto erboso sfalciabile o la piantagione massiva di erbacee perenni, tipo *Sedum*, formano uno scudo contro il calore, il gelo, la pioggia, la neve ed i raggi UV.

Il tappeto erboso diviene non soltanto il modo per valorizzare gli spazi del giardino, ma allo stesso tempo una protezione termica e meccanica del solaio e della copertura (Figg. 8 e 9).



8. Resort Eden Rock Firenze: la costruzione dei garages con sovrastante giardino pensile

L'edificio viene così climatizzato naturalmente, sia si tratti di verde *estensivo*, ottenuto con vegetazione piantata non sfalciabile, autosufficiente e praticamente non soggetta a manutenzione, che di verde *intensivo*, dove l'alternanza di prati e cespugli trasforma solai piani in veri e propri giardini, anche con spessori limitati di substrato, a causa di



9. Resort Eden Rock Firenze: tappeto erboso a copertura del giardino pensile

portate statiche non superiori ai 250 kg/mq, sia si tratti di *verde per tetti inclinati*, dove anche con un'inclinazione di 45° è possibile avere un tappeto erboso polifita, ottenuto con la piantagione di piccole piante erbacee che riducono l'impatto visivo dell'edificio sul paesaggio, ottenendo allo stesso tempo una migliore climatizzazione naturale ed un idoneo isolamento acustico.

Tornando al tappeto erboso tradizionale, nella moderna Architettura del Paesaggio, al momento del progetto dovremmo avere presente che, accanto alla funzione ornamentale, andrà sempre ricercata la calpestabilità, per la percorribilità e ricreazionalità dello stesso. Un progetto di giardino si può considerare riuscito quando, vedi il progetto di Volterra (Fig. 10), si può passeggiare sul prato, sdraiarsi a prendere il sole, sia che si legga, si colloqui o si faccia un picnic.

Non ultimo come importanza, l'uso del tappeto erboso con specie erbacee seminate o piantagioni arbustive piantate massivamente a protezione della scarpate.

Una corretta esecuzione a copertura verde delle zone declivi può, come negli esempi proposti, contribuire a sostituire i cosiddetti muri di sostegno o a retta, riducendo notevolmente l'impatto ambientale e contribuendo a dare carattere di naturalezza all'in-



10. Parco archeologico a Volterra: il prato senza barriere

tervento ed al suo inserimento paesaggistico. La condizione, però, è che la copertura sia uniforme e possa frenare le azioni erosive dell'acqua, conferendo un aspetto di naturalezza all'intervento. Quanto gioverebbe al paesaggio se nelle autostrade, al posto di barriere cementizie ai margini delle carreggiate, trovassero luogo scarpate prative di raccordo con il paesaggio! Qualora il tappeto erboso in zone con pendenza eccessiva dovesse essere di difficile impianto e manutenzione, a causa della scarsità di acqua, un effetto di copertura verde potrà essere ricercato con l'uso di piante cosiddette “coprisuolo”, naturalmente dopo aver approntato gli opportuni drenaggi e le idonee pendenze, a garanzia dei piccoli smottamenti e dell'erosione superficiale.

\* \* \*

A maggior chiarimento di quanto espresso si conclude con la presentazione di alcuni casi di studio di paesaggi in trasformazione.



## GIARDINO PRIVATO GUASTALLA (Reggio Emilia)

- attività: giardino privato
- dati quantitativi:
  - Superficie complessiva 3.000 mq;
  - Superficie a prato 1.800 mq (prato pronto a rotoli di *Festuca arundinacea*);
- Anno di progettazione: 2005
- Anno di realizzazione: 2005/2006
- Progetto del parco e Direzione lavori: Dott. Agr. Arch. Marco Pozzoli
- Collaboratore: Arch. Rocco Liverano

È un giardino privato situato nella bassa padana contermina ad un edificio neoclassico fine '800. Tutto il giardino interpreta in chiave contemporanea gli stilemi di quel periodo.





## ATLAS CONCORDE BUSINESS PARK, SPEZZANO (Modena)

- attività: business park, e parco congressi
- dati quantitativi:
  - Area complessiva 80.000 mq; Sup. parco ottocentesco 10.000 mq;
  - Recupero ambientale 70.000 mq;
  - Superficie a prato 55.000 mq, di cui:
    - 5000 mq pronto a rotoli di *Festuca arundinacea*;
    - 50.000 mq di prato polifita rustico seminato:
      - (40% *Festuca arundinacea*);
      - (20% *Cynodon dactylon*);
      - (10% *Poa supina*);
      - (20% *Poa pratensis*);
      - (10% *Lolium perenne*);
- Inizio lavori: 1997
- Fine lavori: 1999
- Progetto del parco e Direzione lavori: Dott. Agr. Arch. Marco Pozzoli

È un parco situato nella zona industriale vicino a Sassuolo, in provincia di Modena. L'intervento si è articolato in due fasi: il restauro del giardino "fine 800" e il parco contemporaneo, ottenuto riconvertendo terreni sottratti all'industria e a zone di discarica.





## BEI-BANQUE EUROPÉENNE D'INVESTISSEMENT (Lussemburgo)

- attività: business park con impianti sportivi
- dati quantitativi:
  - Area complessiva 40.000 mq;
  - Superficie giardino pensile 25.000 mq;
  - Superficie a prato 17.000 mq (prato pronto a rotoli);
- 70% *Poa pratensis* e *Poa nemoralis*;
- 30% *Festuca ovina* e *Festuca rubra*;
- Anno di progettazione: 1996
- Inizio lavori: 1997
- Fine lavori: 2000
- Progetto del parco e Direzione lavori: Dott. Agr. Arch. Marco Pozzoli  
Dott. Arch. Bruno Centola  
Collab.: Arch. Rocco Liverano

Riqualificazione ambientale degli spazi e del giardino della sede della Banca per gli Investimenti Europea.

Vincitore del I° Premio al concorso ad inviti indetto dalla B.E.I. (European Investimention Bank), il progetto comprende l'intervento di riqualificazione delle aree esterne alla sede del Lussemburgo.

Sono interessate al progetto tre aree:

- una corte (The Inner Court), posta al piano terra tra due degli edifici che ospitano gli uffici della banca;
- un giardino pensile (The Landscape Roof) posto sul tetto di uno dei due edifici;
- una piazza (The Granite Piazza).

L'intento del progetto è stato quello di inserire le architetture nel contesto paesaggistico enfatizzando gli elementi naturali per generare benessere ed un alto livello di qualità; l'acqua e la vegetazione sono state composte ed integrate tra loro creando in tal modo una degna cornice agli edifici, e spazi ottimali per l'inserimento delle opere d'arte.





## VILLA LA TORRE (Colline di Firenze)

- attività: giardino privato e business park
- dati quantitativi:
  - Superficie complessiva 40.000 mq;
  - Superficie giardino pensile 20.000 mq di cui:
- prato polifita rustico seminato 13.000 mq;
  - (50% *Festuca arundinacea*);
  - (10% *Festuca rubra*);
  - (20% *Cynodon dactylon*);
  - (10% *Poa supina*);
  - (10% *Lolium perenne*);
- prato pronto a rotoli di *Festuca arundinacea* 7.000 mq;
- Anno di progettazione: 1976
- Anno di realizzazione: 1978/1995
- Ampliamento 20.000 mq in corso
- Progettazione e Direzione lavori: Dott. Agr. Arch. Marco Pozzoli

Sistemazione dei giardini di un edificio di impronta medievale sulle colline fiorentine, appena dietro Piazzale Michelangelo; tale progetto rivisita in chiave contemporanea la tradizione dei giardini fiorentini. La sistemazione paesaggistica voluta da un importante stilista fiorentino viene vissuta sia come giardino di rappresentanza che come atelier all'aperto e per eventuali sfilate di moda nelle zone volutamente progettate a prato.







## RESIDENCE IN VIA BOLOGNESE (Firenze)

- attività: giardino ludico con piscina per resort
- dati quantitativi:
  - Area complessiva 10.000 mq;
  - Superficie del giardino pensile 1.500 mq;
  - prato pronto a rotoli di *Festuca arundinacea* 800 mq;
- Anno di progettazione: 2004
- Inizio lavori: 2005
- Fine lavori: in corso di ultimazione
- Progettazione e Direzione lavori: Dott. Agr. Arch. Marco Pozzoli  
Collaboratore: Arch. Rocco Liverano

Trattasi di una sistemazione ambientale di un fronte cava e della stessa a cielo aperto, dove fino al 1920 si estraeva pietra arenaria. Nella zona di escavazione è stato progettato il giardino pensile con piscina sovrastante i garages completamente interrati. Sui declivi e nelle scarpate sono stati ricavati percorsi, camminamenti e terrazze attraverso le tecniche di ingegneria naturalistica.





## GIARDINO PRIVATO A QUARRATA (Pistoia)

- attività: giardino privato
- dati quantitativi:
  - Superficie complessiva 5.000 mq;
  - Superficie a prato 3.500 mq;
  - prato pronto a rotoli (*Festuca arundinacea*);
- Anno di progettazione: 2004
- Anno di realizzazione: 2005/2007
- Progettazione e Direzione lavori: Dott. Agr. Arch. Marco Pozzoli

Giardino limitrofo ad un edificio rurale (ex colonica) trasformato in residenza. Tutta la sistemazione mantiene e accentua gli stilemi del paesaggio agrario con la riproporzionamento di piante autoctone, prati di impronta naturalistica e pergolati “rustici”.

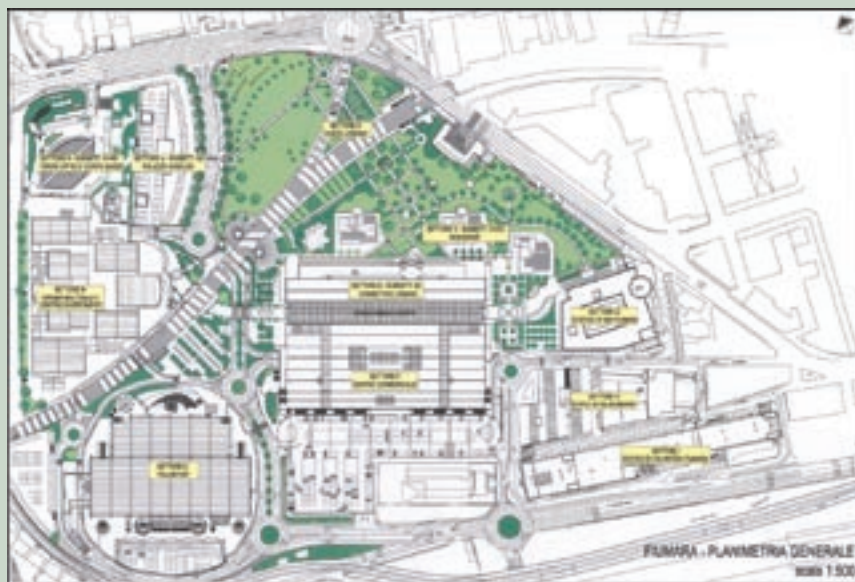




## PROGETTO FIUMARA (Genova)

- attività: parco urbano, verde e aree pedonali
- dati quantitativi:
  - Area complessiva 168.000 mq;
  - Superficie del parco 44.000 mq;
  - Sup. a prato 29.000 mq di *Festuca arundinacea* e *Stenotaphrum secundatum*, di cui:
- 8.000 mq prato pronto a rotoli (*Festuca arundinacea* con aggiunta di 8 stoloni/mq di *Stenotaphrum secundatum*);
- 21.000 mq di prato seminato (*Festuca arundinacea* con aggiunta di 8 stoloni/mq di *Stenotaphrum secundatum*);
- Inizio lavori: 18/01/2000
- Fine lavori: in corso di ultimazione
- Progetto del parco e Direzione artistica: Dott. Agr. Arch. Marco Pozzoli
- Collab.: Arch. Rocco Liverano
- Direttore dei lavori: Ing. Amer El Abed

Nel 1991 la Regione Liguria ha approvato il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (P.T.C.), con le previsioni urbanistiche di trasformazione e riqualificazione urbanistica, prevedendo per l'area di Fiumara le destinazioni residenziale, direzionale, commerciale, artigianale e per servizi. Il progetto si sviluppa su un'area di 168.000 mq, situata sulla sponda sinistra del torrente Polcevera a Genova Sampierdarena; l'area era una zona urbana degradata e in stato di abbandono da quasi vent'anni, ed era occupata da circa 1.500.000 mc di costruzioni, vecchi capannoni ed edifici industriali in disuso della società Ansaldo. L'attuazione del progetto è avvenuta attraverso il Piano di Riqualificazione Urbana. L'intervento ha un valore complessivo di 400 milioni di Euro ed è quasi giunto a conclusione nell'arco di otto anni. Per dimensioni territoriali ed economiche, il progetto di Fiumara costituisce la più importante realizzazione di riconversione di area industriale in corso in Italia e una delle più importanti a livello europeo.





## SISTEMAZIONE PAESAGGISTICA-CAPOLIVERI (Isola d'Elba)

- attività: giardino privato e sistemazione paesaggistica di un fronte mare
- dati quantitativi:
  - Superficie complessiva 32.000 mq;
  - Superficie a prato 15.000 mq;
  - prato di *Festuca arundinacea* e *Stenotaphrum secundatum* di cui:
    - 5.000 mq di prato pronto a rotoli con aggiunta di 8 stoloni/mq di *Stenotaphrum secundatum*;
    - 10.000 mq di prato seminato con aggiunta di 8 stoloni/mq di *Stenotaphrum secundatum*;
- Anno di progettazione: 2003
- Anno di realizzazione: 2004/2006
- Progettazione e Direzione lavori: Dott. Agr. Arch. Marco Pozzoli

È un parco giardino situato su un versante della collina di Capoliveri degradante fino al mare. Nel terreno interessato alla sistemazione paesaggistica si trovano tre ville private e una piscina a sfioro sul mare. Sono notevoli gli interventi di movimento di terra e di ingegneria naturalistica. Tutti i percorsi verso il mare sono di prato calpestabile.





## VILLA BEATRICE (Prato)

- attività: giardino privato con installazioni artistiche
- dati quantitativi:
  - Superficie complessiva 20.000 mq;
  - Superficie giardino formale 10.000 mq;
  - Superficie a prato 8.000 mq;
  - 6.000 mq di *Festuca arundinacea* di cui:
    - 3.000 mq prato pronto a rotoli;
    - 3.000 mq prato seminato;
    - 1.000 mq prato pronto a rotoli di *Poa nemoralis* e *Poa trivialis*;
    - 1.000 mq prato seminato di *Poa supina*;
- Anno di progettazione: 1988
- Anno di realizzazione: 1990/1995
- Progettazione e Direzione lavori: Dott. Agr. Arch. Marco Pozzoli

Il parco di Villa Beatrice si presenta come un giardino-scultura, in cui è stata realizzata una sontuosa creazione artistica, un parco reinventato nel solco della tradizione colta italiana. Il parco disegnato si sfrangia in una zona agricola con prati sfalciati in cui è stato progettato un campo da tennis con manto erboso di *Poa* in varietà.





## PARCO ARCHEOLOGICO DI VOLTERRA “ENRICO FIUMI”

- attività: parco urbano
- dati quantitativi:
  - Area complessiva 35.000 mq;
  - Superficie a prato 30.000 mq (prato polifita rustico seminato) di cui:
    - 50% *Festuca arundinacea*;
    - 10% *Festuca rubra*;
    - 20% *Cynodon dactylon*;
    - 10% *Poa supina*;
    - 10% *Lolium perenne*;
- Anno di progettazione: 1973
- Anno di realizzazione: 1976
- Cliente: Cassa di Risparmio – Comune di Volterra
- Stesura Progetto preliminare: Arch. Salghetti Drioli
- Stesura nuovo Progetto definitivo: Dott. Agr. Arch. Marco Pozzoli

Il Parco di Volterra è progettato nella zona alta della città, sotto la fortezza e le mura. Un incavo verde, delimitato da un percorso, guida il visitatore portandolo verso la parte alta, un prato verde sospeso sulla città. Il parco si dilata all’orizzonte e coinvolge il panorama circostante. Il progetto si inserisce in un contesto ben definito dominato dalla fortezza medicea, edificio costruito sul più alto ripiano del monte volterrano, ove sorgeva l’acropoli della città etrusca e romana, una delle più formidabili piazzeforti che l’architettura rinascimentale abbia costruito in Italia. Da qui lo spirito dell’intervento, un parco che fa dell’uso della vegetazione il suo punto di forza: cipressi, bossi, allori ed un grande fico a fare da quinte, monumentali e semplici, ad angoli sempre diversi della città.





## Il tappeto erboso nella valorizzazione degli spazi verdi pubblici

**Dott. Agr. Gianluigi Mazzei**

*Comune di Firenze*

Non meno di due terzi della superficie delle aree a verde pubblico del Comune di Firenze è coperta da tappeto erboso, il quale costituisce una rete di collegamento fra le altre componenti del giardino: fioriture, cespugli, siepi, alberi di varia altezza, vialetti, piazzali e arredi. I tappeti inerbiti rappresentano il fondo ideale da calpestare, la dominante paesistica più riposante, l'elemento cromatico essenziale. Questa considerazione vale anche nei casi in cui la superficie a prato sia frazionata in aiuole di piccole e medie dimensioni facenti parte di un unico complesso. La tab. 1 riassume i dati quantitativi relativi alle superfici a verde del Comune di Firenze.

Aree a verde di competenza della Direzione Ambiente	<i>mq</i>
Superficie totale di competenza della PO prog. gest. v. p.	666.930
Parco delle Cascine (U.O.C. Cascine)	706.788
Aree speciali	
Area ex vivaio di Mantignano (non disponibile)	55.013
Area ex vivaio viale Michelangelo (non disponibile)	18.265
Superficie totale di competenza della Direzione Ambiente	1.446.996
Aree a verde di competenza della Direzione Decentramento	
Superficie totale del Servizio Quartiere 1	382.248
Superficie totale del Servizio Quartiere 2	446.334
Superficie totale del Servizio Quartiere 3	639.877
Superficie totale del Servizio Quartiere 4	1.120.000
Superficie totale del Servizio Quartiere 5	1.020.000
Superficie totale di competenza della Direzione Decentramento	3.608.459
Superficie totale verde pubblico nel Comune di Firenze	5.055.455

Tab. 1. Estensione del verde pubblico del Comune di Firenze.





Il prato riveste quindi una posizione di estrema importanza nella gestione di un'area verde, non solo per la superficie totale occupata all'interno di un giardino, ma soprattutto per l'impatto visivo nei confronti dei potenziali visitatori. Pertanto, le maggiori cure e risorse, sono dedicate a questo naturale componente del giardino, in quanto determina in modo inequivocabile lo stato di decoro e il grado di manutenzione di un giardino.

Le attenzioni dedicate al tappeto erboso iniziano dalla verifica del cosiddetto "grado di antropizzazione del suolo", ossia dello sfruttamento più o meno intenso da parte dei fruitori con la conseguenza di un progressivo costipamento del suolo e ad un diradamento della cotica erbosa. Le tecniche di rigenerazione dei prati e di aerazione dei suoli sono diventate ormai di uso comune e costituiscono la base dei protocolli di manutenzione delle aree verdi. Non meno importante risulta la necessità di garantire la pulizia periodica dei prati, con frequenza stabilita in base all'intensità di fruizione dell'area. Questi interventi sono estesi a tutto il verde pubblico del territorio comunale e fanno parte integrante del Protocollo d'intesa per il servizio di pulizia e spazzamento stabilito con accordo biennale fra l'Amministrazione Comunale e la Quadrifoglio spa (Società che si occupa dei Servizi ambientali nell'area fiorentina).

Recentemente, attraverso uno specifico "progetto pilota" della Direzione Ambiente, questa azienda ha assunto alcune funzioni dirette nella manutenzione ordinaria delle aree verdi, adottando, per alcune zone di particolare importanza storico-paesaggistica, uno specifico disciplinare di procedure manutentive predisposto dall'Amministrazione Comunale che consente alla società esterna di seguire specifici e rigorosi protocolli di lavoro mirati a garantire la massima efficacia e efficienza degli interventi. Il protocollo prevede naturalmente un sistema articolato di controlli e verifiche sulla qualità raggiunta. Le relative spese, calcolate utilizzando l'elenco prezzi adottato dalla Direzione Ambiente, sono state inserite nel calcolo della TIA (Tariffa Igiene Ambientale).

Il progetto ha ottenuto a tutt'oggi un ottimo risultato ed ha permesso di incrementare gli interventi di manutenzione prevalentemente straordinaria, utilizzando le risorse (sia di personale che economiche) risparmiate.

Le trasformazioni gestionali riscontrabili in tantissime realtà della Pubblica Amministrazione negli ultimi 10 anni hanno consentito una radicale evoluzione sui sistemi organizzativi e sulle metodologie adottate per le attività manutentive in genere e nello specifico per quelle destinate al verde pubblico. Abbiamo assistito ad una progressiva "modernizzazione del sistema pubblico" con riduzione del personale interno, la razionalizzazione delle spese e la ricerca ostinata ad una maggiore efficienza ed efficacia di tutto il "sistema".

Questa evoluzione, del tutto positiva e dovuta non solo dall'applicazione di nuove metodologie tecnico amministrative, ha trovato riscontro nell'adozione di nuove normative di natura legislativa, che hanno introdotto "il controllo di gestione", finalizzato



ad una maggiore attenzione al risparmio e alla riduzione degli sprechi, garantendo maggiore sicurezza sul territorio e una aumentata soddisfazione da parte dell'utenza .

L'intenzione di ottimizzare le risorse costituite dal personale interno, dai finanziamenti e dalle imprese esterne, condiziona e caratterizza quindi anche le attività manutentive dei tappeti erbosi (e del verde pubblico in genere) che si riconduce ad una posizione intermedia fra la manutenzione tradizionale ad economia diretta e le forme di affidamento e appalto.

Oltre alle notevoli problematiche legate alla conservazione del patrimonio arboreo cittadino, la gestione del verde pubblico vede come carico principale la manutenzione delle aree coperte dal tappeto erboso con le cure colturali specifiche e il mantenimento dell'efficienza degli impianti di irrigazione. Infatti, il tappeto erboso – inteso come sistema biologico complesso del tutto artificiale, costruito per scopi ornamentali e ricreativi, la cui conservazione è diretta conseguenza principalmente dal carico antropico a cui questa copertura del suolo è sottoposta – richiede numerosi e costanti interventi manutentivi e di controllo.

Per questi motivi la gestione del verde pubblico cittadino si basa su alcune regole generali di indirizzo:

- 1) programmazione delle attività manutentive delle aree verdi;
- 2) controllo del territorio;
- 3) progettazione delle aree verdi con applicazione di nuove tecnologie;
- 4) miglioramento delle tecniche colturali di aree ad alta intensità manutentiva (aiuole fiorite, piccoli giardini, arredo floreale temporaneo o permanente).

### **Programmazione delle attività di sfalcio delle aree verdi**

La programmazione delle attività manutentive è stata sviluppata:

- suddividendo macroscopicamente le aree verdi in tipologie di manutenzione differenziate in funzione di alcuni criteri di valutazione, come la loro collocazione all'interno del tessuto cittadino, l'estensione, la presenza o meno di impianti di irrigazione, la giacitura, l'esposizione, le caratteristiche del suolo, ecc.;
- stabilendo la successione cronologica a calendario dei tagli nell'arco di un anno solare, in base alle esperienze pregresse, ai periodi stagionali, alla vicinanza di festività e ricorrenze;
- prevedendo una tolleranza di alcuni giorni di anticipo o posticipo dalla data presunta in funzione delle particolari e imprevedibili situazioni climatiche.

In tal modo le aree prative sono state suddivise in:

- a) Tappeti erbosi ornamentali attrezzati con impianto di irrigazione in cui:
  - l'altezza della cotica erbosa prima degli sfalci non deve superare cm 10;
  - l'altezza di taglio è di cm 3;
  - il falciato deve essere immediatamente asportato;



- i tagli annui da effettuare sono in numero variabile da 15 a 20, in funzione dell'estensione e della posizione;
- sono praticate altre cure colturali: concimazione primaverile e rigenerazione in autunno.

Ad esempio, per l'anno 2007:

area	mq	n. tagli											
Piazza Stazione	3.679	20	16-gen	6-feb	20-mar	10-apr	2-mag	15-mag	5-giu	19-giu	23-giu	ecc.	

Giardino Orticoltura	9.163	15	6-feb	20-mar	10-apr	15-mag	5-giu	19-giu	23-giu	3-lug	1-ago	ecc.	
----------------------	-------	----	-------	--------	--------	--------	-------	--------	--------	-------	-------	------	--

b) Tappeti erbosi ornamentali non dotati di impianto di irrigazione in cui:

- l'altezza della cotica erbosa prima degli sfalci non deve superare cm 10-15;
- l'altezza di taglio è di cm 3;
- il falciato deve essere immediatamente asportato;
- i tagli annui da effettuare sono in numero variabile da 10 a 12, in funzione dell'estensione e della posizione;
- non sono eseguite altre cure colturali.

Ad esempio, per l'anno 2007:

area	mq	n. tagli											
Giardino del Bobolino	9.702	15	6-feb	20-mar	10-apr	15-mag	5-giu	19-giu	23-giu	3-lug	1-ago	ecc.	

Giardino Piazza Poggi	2.810	12	5-feb	19-mar	10-apr	14-mag	4-giu	18-giu	9-lug	ecc.			
-----------------------	-------	----	-------	--------	--------	--------	-------	--------	-------	------	--	--	--

c) Tappeti erbosi estensivi non dotati di impianto di irrigazione in cui:

- l'altezza della cotica erbosa prima degli sfalci non deve superare cm 20;
- l'altezza di taglio è di cm 3;
- il falciato deve essere asportato entro il giorno successivo;
- i tagli annui da effettuare sono in numero variabile da 8 a 10 in funzione dell'estensione e della posizione;
- non sono eseguite altre cure colturali.

Ad esempio per l'anno 2007:

area	mq	n. tagli									
Parco Villa di Rusciano	46.000	8	5-feb	10-apr	4-giu	9-lug	6-ago	3-set	22-ott	12-nov	

d) Area di insidenza delle alberature stradali in cui:

- il taglio dell'erba di tipo spontaneo che nasce al piede delle alberature stradali viene abbinato agli interventi di spollonatura;



- l'altezza di taglio è di cm 3-5;
- il falciato deve essere immediatamente asportato;
- i tagli annui da effettuare sono in numero variabile da 3 a 5, in funzione dell'andamento stagionale e della collocazione del viale.

Contestualmente allo sfalcio ed alle altre cure colturali, su tutte le aree coperte da tappeto erboso vengono effettuate le seguenti operazioni:

- pulizia preliminare dai rifiuti e corpi estranei;
- rifiniture con taglio dell'erba che nasce spontaneamente all'esterno delle aiuole invadendo gli spazi pedonali;
- raccolta differenziata e smaltimento dei prodotti residui (erba separata da legno e/o altri rifiuti solidi).

Nelle aree di maggior rappresentanza quest'ultima operazione di rifinitura viene sostituita per una maggiore efficacia e durata da interventi di pirodiserbo che, a differenza del diserbo chimico, non va incontro a limitazioni e prescrizioni previste dalla normativa regionale riguardo l'uso di erbicidi.

## **Controllo del territorio**

Questo secondo punto organizzativo delle attività manutentive non riguarda le lavorazioni ma sostanzialmente l'approccio dei manutentori (sia interni che esterni) nei confronti del territorio, da cui ottenere quelle informazioni indispensabili per poter effettuare una programmazione efficace adottando sistemi operativi efficienti, tali da garantire un servizio di manutenzione di qualità. Tramite una ricognizione costante del territorio si viene a conoscenza tempestivamente di emergenze, pericoli, rotture, usure, vandalizzazioni e quant'altro possa determinare un cambiamento degli interventi programmati, oppure renda evidente la necessità di provvedere urgentemente a riparazioni e ripristini.

## **Miglioramento delle cure colturali**

L'incremento delle attività permesse sia dalla gestione più attenta ai risultati che dai risparmi di risorse permette di rivolgere la professionalità qualificata del personale interno alla Direzione (il numero degli operatori è però ormai esiguo) verso la cura delle aiuole fiorite (aiuole del Piazzale Michelangelo con specie stagionali), piccoli giardini (Giardino delle Rose, Giardino dei Giusti che conservano collezioni di rose e altre specie arbustive ed erbacee tappezzanti), arredo floreale temporaneo o permanente distribuito nel Centro storico cittadino.

## **Progettazione con applicazione di nuove tecnologie**

Un prato in cattivo stato può essere il risultato di alcune scelte sbagliate in fase progettuale:

- realizzazione con tecniche non idonee;



- scelta di specie non adatte al tipo di utilizzo e/o alle condizioni pedoclimatiche;
- impianti di irrigazione non adeguati o addirittura assenti.

In questi ultimi anni il Servizio verde pubblico del Comune di Firenze ha iniziato un programma di riqualificazione di alcune aree verdi storicizzate con l'intento di ottimizzare la gestione manutentiva, abbassandone i relativi costi, migliorando nel contempo l'aspetto estetico. In tal senso sono stati avviati, e in parte già completati, numerosi interventi a carico delle aree verdi finalizzati all'automatizzazione degli impianti di irrigazione, con l'adozione di tecnologie di telecontrollo e convertendo la rete di alimentazione, fino ad ora pressoché collegata all'acquedotto pubblico, all'utilizzo di acqua prelevata da pozzi artesiani realizzati appositamente.

Si è inoltre introdotto, nella realizzazione di nuove aree prative, l'utilizzo di graminacee macroterme con elevate capacità di ricopertura e alti indici di sopportabilità al calpestio che consentono ulteriori risparmi manutentivi, pur mantenendo una buona qualità di decoro anche in aree ad alta fruizione.

### Seguono alcune immagini di spazi verdi pubblici a Firenze







# I manti erbosi sportivi ad alto livello: l'esperienza dell'uso delle macroterme allo Stadio Olimpico di Roma

**Dott. Agr. Valeriano Bernardini**  
*CONI Servizi, Roma*

## **Premessa**

Il progetto “Macroterme” nasce sostanzialmente a seguito delle necessità di migliorare le capacità di resistenza all'usura del campo da gioco dello Stadio Olimpico di Roma, impianto utilizzato principalmente dalle due squadre della Capitale, impegnate ambedue sempre ai massimi livelli, nazionali ed internazionali (Fig. 1). A seguito di diversi anni, a partire dal 1997, nel corso dei quali venivano periodicamente sostituiti metri quadri di zolle (complessivamente quasi 80.000 m<sup>2</sup> di prato in 5 anni), era infatti ormai giunto il momento di intervenire diversamente, di “fare qualcosa di alternativo”. Qualcosa che non fosse così dispendioso economicamente – come le numerose zollature con le quali si era intervenuti fino ad allora – e che, al tempo stesso, sfruttando il “bel clima di Roma”, potesse comunque offrire delle buone risposte in termini di resistenza all'usura e al logorio, cui il manto dell'Olimpico è da sempre sottoposto.

In poche parole, si doveva arrivare ad un sistema suolo–manto erboso che rispondesse positivamente ad un'elevata quantità di ore d'uso per tutto il periodo dell'anno (tanto per le competizioni sportive, che per i numerosi concerti estivi) e che garantisse, al contempo, risparmio economico e qualità.



1. Stato dell'area di rigore a seguito delle numerose competizioni





## La scelta

Come noto, il nostro Campionato di calcio di Serie A, nonché la maggior parte delle partite a livello europeo, si disputano ogni anno a partire da agosto/settembre a maggio. Un arco di tempo, cioè, che vede lo svolgersi della maggior parte dei suddetti incontri nel periodo autunno–invernale, caratterizzato da basse temperature e piovosità. Due elementi, questi ultimi, senza dubbio importanti nella valutazione del nascente progetto e nella selezione, dunque, di quelle che sarebbero state le future specie costituenti il nuovo tappeto.

Ma la futura “scelta” non avrebbe potuto tener conto solo di questo. Un attento studio del particolare ambiente microclimatico dello Stadio Olimpico – che prendesse cioè in considerazione tutte le variabili in gioco –, non poteva prescindere, infatti, dall’imponente struttura di copertura degli spalti, la cui presenza ha da sempre avuto un enorme influenza sull’esposizione (più o meno elevata) del terreno di gioco alla radiazione solare e relativa ripercussione sulle temperature al suolo.



2. Particolare dello spessore di zolla in Bermuda utilizzata per l’inerbimento del campo

Ecco, dunque, come la scelta si è infine orientata verso la consociazione tra la macroterma Bermudagrass e la microterma Perennial ryegrass (*Lolium perenne*), zollata su di un substrato sabbioso, posato sul fondo esistente, e drenato a reticolo superficiale.

Il nuovo binomio così costituito, sfruttando le specifiche caratteristiche fisiologiche di ciascuna delle due specie, avrebbe così garantito una buona “tenuta” sia in estate che in inverno. In particolare, la fitta trama di rizomi e stoloni, tipici della macroterma, avrebbe rappresentato una garanzia di resistenza assoluta anche alle più dure azioni di gioco, evitando il formarsi di piccoli avvallamenti e microdepressioni, nonché il sollevamento di porzioni di zolle.



## Lavori preparatori

I lavori di rinnovo del manto erboso prendono il via nei primi giorni del luglio 2003, appena terminata la manifestazione internazionale di atletica leggera del “Golden Gala”. Alle operazioni di fresatura e rimozione del materiale lavorato, attraverso cui si è provveduto allo scotico totale del campo (per una superficie complessiva di 7.980 m<sup>2</sup> circa), si susseguono quelle di realizzazione dell’impianto di drenaggio, effettuate tramite il particolare sistema “Drain-laser”. All’interno dei canali longitudinali così ottenuti (distanziati l’un l’altro 0,7–0,75 cm, larghi 12 cm e profondi dai 20 ai 30 cm, procedendo dal centrocampo verso le aree di rigore), sono stati quindi adagiati i tubi dreno (diametro 50 mm). L’intero sistema è stato poi collegato a dei tubi collettori (diametro 200 mm) perfettamente in grado di evacuare le acque in direzione della fognatura.

Scavo della trincea, posa del tubo dreno e riempimento del canale sono stati eseguiti simultaneamente da un’unica apposita macchina, cosa che ha evidentemente consentito un enorme risparmio di tempo nell’esecuzione dell’intero processo lavorativo. Per garantire una continuità anche al deflusso delle acque meteoriche superficiali, si è realizzata infine una stratificazione di sabbia silicea, per uno spessore di 5 cm, le cui pendenze sono state appositamente livellate attraverso controllo laser.

## Tappeto erboso

Come anzidetto, una delle due specie individuate per la realizzazione del nuovo tappeto è stata la macroterma Bermudagrass (Fig. 2). In particolare, trattasi della *cultivar* Tifway 419, un ibrido ottenuto dall’incrocio tra due specie di *Cynodon*: il *Cynodon dactylon* x il *Cynodon transvalensis*. Caratterizzata da una buona tessitura fogliare, un colore verde scuro e da un ottimo potenziale di recupero, Tifway si distingue inoltre per la sua buona ritenzione del colore nel periodo invernale.

L’inerbimento è stato realizzato attraverso il sistema della zollatura. Le zolle utilizzate misuravano 0,6 m circa di larghezza per 16 m di lunghezza. Prima della “posa”, il substrato di radicazione è stato fertilizzato con concimi “starter” ad alto contenuto fosforico e bioattivatori, in grado di accelerare il processo di radicazione. Terminata la stesura sono state eseguite sabbiature di rifinitura al fine di rendere omogenea la superficie. Complessivamente, tra lavori preparatori e di zollatura, sono stati impiegati 13 giorni. Le successive operazioni di gestione del tappeto, in particolare fertilizzazioni azotate e *watering*, hanno permesso in altre 2 settimane il pieno attecchimento del prato con un approfondimento radicale tra gli 8 e i 10 cm.

## Trasemina invernale o winter-overseeding

Con il termine di “trasemina” s’intende una semina su di un tappeto erboso già esistente (Fig. 3). Nella fattispecie, ci si riferisce in particolare a una semina di una specie microterma (nel nostro caso il *Lolium perenne*) su di un tappeto di macroterma (la Ber-



mudagrass); ciò che viene definita, appunto, *winter-overseeding*. L'esigenza nasce dal fatto che – trovandoci in un contesto climatico cosiddetto di “transizione”, caratterizzato da inverni miti ed estati generalmente calde, specie lungo le coste –, alcune specie (in particolare macroterme, come la Tifway), superano i minimi climatici invernali entrando in *dormienza*, interrompendo cioè la loro crescita e decolorando la foglia progressivamente.

Sfruttando le ottime qualità dell'essenza macroterma in estate e quelle della microterma nel periodo autunno–invernale, la pratica della trasemina, in questo senso, rappresenta pertanto una valida soluzione in grado di garantire un tappeto erboso in ottime condizioni per tutta la durata dell'anno, senza peraltro alterare funzionalità tecnico sportiva ed estetica (colore) del terreno di gioco. Nello specifico, considerata la particolare fascia climatica in cui vengono a trovarsi Roma e lo Stadio Olimpico, il *winter-overseeding* viene eseguito ogni anno in un periodo che va da settembre a ottobre. Periodo in cui la macroterma è già sufficientemente debole da favorire l'ingresso della microterma e in cui le temperature sono già tali da garantire un ottimale germinazione di quest'ultima. Compatibilmente con i tempi a disposizione tra una partita e l'altra, l'operazione viene compiuta in più “ripresе”: si effettuano dalle 2 alle 4 trasemine e, in particolare, si è riscontrato che per quelle eseguite nel mese di settembre, in concomitanza con le pause di Campionato legate agli impegni della Nazionale, si ottengono i migliori risultati, potendo disporre, il tappeto, di 14 giorni circa di “riposo” totale, durante i quali si assiste sempre ad un buon accestimento del loietto.



3. Effetti della trasemina eseguita con “vertiseeder”



Due sono le macchine utilizzate per questa lavorazione. I primi interventi sono ad opera della “Vertiseeder”, dotata di un sistema di *verticut* anteriore e di dischi scanalati posteriori in grado di convogliare il seme all’interno dei microsolchi praticati. La quantità di seme depositato è di 45 g/m<sup>2</sup> circa. La seconda è la “Terraseed”: dotata di un particolare rullo triplo chiodato, questa macchina è in grado di penetrare e praticare fori nel terreno e di farvi cadere il seme all’interno, tramite un’apposita spazzola posta posteriormente. Grazie al suo effetto, indubbiamente meno invasivo di quello della precedente macchina, vengono realizzati gli ultimi interventi della trasemina, in modo da non danneggiare eccessivamente il manto erboso, in un periodo in cui il calendario è già denso di partite e fitto d’impegni!

### La gestione

Le pratiche manutentive sono ovviamente differenziate a seconda del periodo e della specie presente sul campo che deve prevalere. Nella stagione primaverile – estiva (periodo di “transizione primaverile”), in corrispondenza della fine della stagione calcistica, vengono così attuate tutta una serie di operazioni agronomiche finalizzate a indebolire ed eliminare il loietto presente, favorendo la ripresa vegetativa della macroterma. Successivamente, in piena estate, assumono grande importanza la gestione del taglio (da 0,8 a 12 mm), le concimazioni azotate e il controllo dei turni irrigui. Altro ruolo fondamentale, nella manutenzione della macroterma, è poi ricoperto anche dal controllo del feltro, per il quale vengono eseguite operazioni di *verticutting* e carotature (che migliorano peraltro l’ossigenazione del terreno) e di *top-dressing*.

### Conclusioni

Nella stagione 2005/06, a seguito di un totale di 64 impegni agonistici, sono stati sostituiti, nel mese di Febbraio, soltanto 150 m<sup>2</sup> di prato. Tale rizollatura – che ha riguardato peraltro soltanto parte di un’area di rigore (quella lato Sud, notoriamente più a lungo sottoposta a innumerevoli ore di ombra, durante tutto il periodo autunno – invernale) – si è resa necessaria solo in uno dei momenti più critici della stagione, meteorologicamente parlando, e – da sottolineare – il suo intervento è stato esclusivamente dettato da ragioni di tipo estetico e non funzionali. Nessun problema di planarità o levigatezza cioè, ma solo un eccessivo diradamento del loietto, in una delle zone più intensamente usurate del campo.

Nel corso della sua prima estate dal suo rifacimento, infine, il campo è stato palcoscenico di ben 4 concerti musicali, che hanno interessato il rettangolo di gioco per tutta la sua estensione. Come da previsioni, in ognuno di questi casi, la performance della Bermuda è stata ottima e i soli danni che si sono riportati sono stati dovuti al versamento di carburanti (nafta, benzina ed oli) e quant’altro (Fig. 4).

Alla luce di quanto esposto e dei buoni risultati ottenuti, si può concludere, con un



4. Manto erboso e palco di un concerto

buon margine di sicurezza, che, al momento, l'utilizzo della Bermuda traseminata con microterma rappresenta senz'altro una delle migliori risposte in assoluto alle alte temperature, all'uso sportivo e all'utilizzo alternativo che viene fatto di molti manti erbosi dei campi da calcio e che il suo impiego potrebbe positivamente essere esportato – compatibilmente con i budget a disposizione – a tutte quelle aree del centro-sud italiano, come al resto delle fasce costiere mediterranee in generale, come d'altronde già avviene, da circa una trentina d'anni, in Spagna e a Sud degli Stati Uniti.

# Irrigazione e ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica: strategia d'intervento

**Arch. Sonia Pecchioli**

*Del Taglia Irrigazione, Firenze*

## **Un calcolo complesso**

Irrigare significa distribuire la quantità di acqua necessaria alla sopravvivenza e allo sviluppo della pianta. A questa definizione elementare e condivisibile si possono fare poche eccezioni, ma nel momento in cui si decide di definire in modo univoco il fabbisogno d'acqua di una coltura le certezze rapidamente vacillano.

È facilmente intuibile che la quantità di acqua necessaria ad una pianta vari in relazione alla specie e alla varietà, alla fase di sviluppo, alle condizioni fitosanitarie e che dovendo rispettare tanti parametri, sia impossibile garantire una risposta univoca. È altrettanto logico che, se è complesso definire il fabbisogno della pianta, ancor più lo sarà stabilire quanta parte dell'acqua somministrata risulterà realmente disponibile per la vegetazione e quanta andrà invece perduta: in relazione alla struttura del substrato colturale, alle modalità di somministrazione e all'andamento climatico stagionale. Per completare il quadro introduciamo, infine, quale ultimo parametro, l'obiettivo di qualità globale del prato che si intende perseguire<sup>1</sup>.

## **Il valore ET: strumento affidabile?**

Uno degli strumenti in grado di offrire oggettività all'analisi dei deficit irrigui è l'ETP, o evapotraspirazione potenziale, che definisce, in via empirica, la quantità d'acqua che si presume andrà persa per evaporazione superficiale o partecipando ai processi fisiologici della pianta.

Il valore ETP può essere rilevato giornalmente da una stazione di rilevamento meteorologica in grado di far interagire tra loro i dati climatici rilevati.

A lungo si è definita la durata dei cicli irrigui come semplice compensazione del valore ETP, ma il metodo è quantomeno opinabile.

Alla base dell'algoritmo di calcolo, infatti, troviamo una comparazione gratuita, ovvero che il prato, quale che sia la sua componente varietale e lo stadio di sviluppo, possa

---

1. Il tappeto erboso di un tee di un campo da golf dovrà avere necessariamente una qualità molto superiore a quello di un'aiuolo spartitraffico: qualità espressa dal colore, dalla densità, dal vigore vegetativo e dall'uniformità.



avere fabbisogni comparabili a quelli di altre colture di diverso sviluppo, densità e finalità produttiva.

Questa approssimazione teorica rende quindi il fattore ET, per quanto rilevabile da sofisticate apparecchiature elettroniche, solo uno dei fattori influenzanti una corretta pianificazione dei consumi idrici.

### **Strategia operativa**

Appurata la difficoltà oggettiva di definire univocamente il fabbisogno irriguo di una coltura, qual è la caratteristica fondamentale che deve possedere un impianto di irrigazione per essere uno strumento operativo adeguato a perseguire con successo una strategia ecologicamente sostenibile?

L'adattabilità, ovvero la qualità che consente di variare istantaneamente la quantità d'acqua somministrata al variare delle condizioni atmosferiche o anche solo al variare delle scelte gestionali.

Un impianto di irrigazione professionale è uno strumento agile nelle mani dell'utilizzatore, in grado di rispondere rapidamente e adeguatamente ai fabbisogni colturali ed economici.

### **L'impianto di irrigazione professionale**

Un impianto di irrigazione professionale, per essere un agile strumento nelle mani dell'utente, deve possedere una qualità fondamentale: l'uniformità di distribuzione.

Solo distribuendo uniformemente l'acqua in ogni punto dell'area da irrigare si avrà la certezza di ottimizzarne l'uso soddisfacendo il deficit idrico ed evitando la dispersione per ruscellamento superficiale o percolazione profonda. Solo con una ottimale uniformità di distribuzione non sarà necessario incrementare i consumi globali per compensare le aree di secco altrimenti presenti. Solo l'uniformità di distribuzione consentirà interventi di soccorso efficaci in periodi di contrazione della disponibilità idrica.

### **L'uniformità di distribuzione**

Un impianto di irrigazione con una buona uniformità di distribuzione è il risultato di molteplici fattori che interagiscono tra loro nelle varie fasi di produzione e che coinvolgono, dalla fase ideativa al collaudo, le varie figure preposte alla realizzazione:

- qualità dei materiali, in particolare degli irrigatori
- rispondenza della progettazione alle esigenze dell'area e al dettato normativo
- professionalità nell'installazione con rispetto delle indicazioni progettuali
- regolarità nella manutenzione e controlli accurati

### **Gli irrigatori**

Degli irrigatori, quali espressioni di funzionalità, normalmente sono disponibili: gitata, pressione di esercizio e portata (reperibili in qualsiasi catalogo dei fornitori); rara-



mente se ne conosce l'uniformità di distribuzione o il relativo diagramma di distribuzione. Eppure conoscere l'SC, o *scheduling coefficient*, consentirebbe non solo di stabilire la qualità intrinseca di un ugello, ma permetterebbe di adottare la miglior spaziatura in fase progettuale, ponendo le basi per la migliore uniformità di distribuzione. Infine l'SC offrirebbe uno strumento essenziale per l'adeguamento dei tempi irrigui in fase gestionale, consentendo l'incontro tra fabbisogno colturale e ottimizzazione dei consumi. L'SC viene calcolato, per via empirica, da laboratori indipendenti e non è reso disponibile dai produttori<sup>2</sup>.

Negli ultimi anni la sperimentazione ha consentito la realizzazione di prodotti molto più raffinati e in grado di rispondere ad una corretta politica di gestione della risorsa idrica. La tendenza in atto è di ridurre la precipitazione oraria e il fabbisogno in termini di pressione di esercizio, in modo da ridurre l'energia complessivamente necessaria per l'alimentazione di un impianto, anche a costo di allungare i tempi di funzionamento<sup>3</sup>. È in questo percorso che acquistano significato le testine rotanti per irrigatori statici, nuovi ibridi in grado di funzionare con portate estremamente contenute e pressioni di esercizio minime<sup>4</sup>.

Sempre nell'obiettivo di contenere i consumi d'acqua e di energia, gli irrigatori vengono equipaggiati con dispositivi regolatori di pressione in grado di stabilizzare in un circuito la pluviometria di tutti i corpi eroganti, qualsiasi sia la pressione in ingresso e quindi anche l'andamento altimetrico dell'area.

La microirrigazione, invece, tecnicamente segna il passo, pur sembrando lo strumento ideale per la riduzione dei consumi idrici, minimizzando la perdita di acqua per evaporazione e ruscellamento superficiale: al momento il mercato non offre prodotti realmente

- 
2. Il metodo, messo a punto nel 1980 presso l'Università di Fresno, richiede un software, Space PRO, per poter accedere all'archivio dei test già effettuati. Tuttavia i produttori normalmente sottopongono ad esame solo gli irrigatori per campi Golf (dove il fattore SC è considerato discriminante nella scelta), ma non gli irrigatori normalmente impiegati nel settore pubblico o residenziale. Il fattore SC è un numero maggiore di 1 (dove 1 rappresenterebbe la perfezione qualitativa) utilizzabile come fattore di correzione nella definizione dei tempi irrigui.
  3. La pluviometria di un irrigatore statico è necessariamente molto elevata, perciò i tempi normali di programmazione sono di circa 5 minuti. Diminuendo la pluviometria oraria, a parità di qualità di distribuzione, è possibile regolare più precisamente la quantità distribuita con tempi compatibili con l'inerzia idraulica di un sistema (raramente inferiore al minuto). Inoltre la riduzione della pluviometria oraria consente di alimentare più irrigatori a parità di volume d'acqua disponibile nell'unità di tempo, riducendo i costi di installazione.
  4. Le testine rotanti MP hanno un dispositivo di avanzamento del getto all'interno delle testine e non del carter, come nel caso degli statici. Provviste di una serie di fori a diversa inclinazione, compiendo 3 giri riescono a garantire la copertura completa. La pluviometria è molto ridotta, di circa 15 mm/h, paragonabile a quella di un irrigatore dinamico con boccaglio MPR.





innovativi, in grado di incontrare i fabbisogni degli operatori del settore<sup>5</sup>. L'impiego delle ali gocciolanti e dei tubi geotessili in sub-installazione rappresenta ancora un possibile ostacolo alle lavorazioni, non garantendo, comunque, nel tempo l'efficienza del sistema, costantemente minacciato dall'occlusione. L'impiego con profitto di queste tecnologie è tuttora demandato al paesaggista, in grado di definire un incontro ideale tra scelte colturali e modalità di somministrazione dell'acqua, eventualmente sotto pacciamatura.

L'irrigazione delle alberature è invece arrivata a ben altri risultati: l'impiego di unità di erogazione RWS (*root watering system*) in grado di distribuire l'acqua a una profondità di 90 cm e di favorire anche gli scambi gassosi con l'esterno, ha dimostrato di essere un valido sistema per migliorare globalmente le condizioni di vita delle alberature, soprattutto in ambiente critico, come ad esempio quello urbano<sup>6</sup>.

### La progettazione di un impianto

L'efficienza di un impianto di irrigazione viene stabilita a tavolino. La progettazione è lo strumento più importante del quale si dispone per la definizione del corretto funzionamento di un sistema idraulico. Distanza di installazione degli irrigatori, definizione della portata dei settori, percorso delle tubazioni e loro dimensionamento pongono le basi per un corretto impiego della risorsa idrica, senza sprechi né di acqua né di energia, minimizzando i costi a parità di qualità finale.

Dal punto di vista operativo è piuttosto semplice definire la qualità di un impianto di irrigazione, dovendo questo rispondere integralmente alle disposizioni normative contenute nella scarsamente diffusa UNI EN 12484 Tecniche di irrigazione – Sistemi di irrigazione automatica del prato del marzo 2001<sup>7</sup>.

Strumento indispensabile quanto valido, la norma definisce con esattezza le corrette modalità operative, a partire dalla fase istruttoria per proseguire con la progettazione, la definizione del sistema gestionale, l'installazione e il collaudo.

Ognuna delle fasi nella quali è possibile dividere il percorso progettuale è riconducibile ad uno dei cinque fascicoli della norma. Nel primo, che riassume l'iter corretto per il reperimento delle informazioni utili al dettaglio progettuale, si introduce il con-

---

5. A fronte di interessanti esperimenti su ali gocciolanti per installazione interrata, con dispositivi di insuflazione aria o microcampi magnetici generati elettricamente, al momento è possibile trovare in commercio solo ali con antiradicanti chimici, ampiamente riconosciuti come dannosi o inutili.

6. Il RWS è un tubo in rete alto circa 90 cm, con un irrigatore ad allagamento all'interno. Ne devono essere previsti almeno due da installarsi intorno al colletto della pianta in modo favorire uno sviluppo simmetrico.

7. La Norma, è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 12484 del gennaio 1999, assumendo così lo status di norma nazionale italiana. Tuttavia la traduzione si limita ai primi 3 fascicoli della quale si compone, poiché gli ultimi due sono rimasti in lingua inglese.



retto di politica di gestione dell'acqua: il committente, in solido con il progettista, deve farsi carico di stabilire le priorità progettuali e assicurare la disponibilità dei permessi e autorizzazioni necessarie<sup>8</sup>. La condivisione delle responsabilità è un passo significativo nell'uso dell'acqua, poiché obbliga a stabilire una connessione diretta e ineludibile tra investimento iniziale e costo di gestione e pone le basi per un confronto oggettivo: il miglior progetto è quello in grado di garantire lo standard di qualità predefinito per il tappeto erboso con il minor consumo di acqua, e dunque con la migliore uniformità di precipitazione.

Dal punto di vista progettuale, la miglior uniformità di precipitazione è ottenibile rispettando l'avanzamento degli irrigatori, ovvero la distanza alla quale dovranno essere installati affinché i diagrammi di distribuzione di due irrigatori contigui si compensino.

Ancor meglio sarebbe poter rispettare l'avanzamento risultato come ottimale dall'analisi del parametro di uniformità SC, quando questo è reso disponibile dal produttore.

La semplice regola da rispettare comunque resta: avanzamento pari al raggio, come è possibile leggere nell'art.4.3.4 fascicolo II *"...se la velocità media del vento è compresa tra 1,5 m/s e 3 m/s, gli irrigatori, nel caso di disposizione a quadrato, devono essere posizionati ad una distanza pari alla gittata dell'irrigatore..."*<sup>9</sup>.

La norma, pubblicata nel 2001, si attarda su particolari superati nel corso degli anni dall'evidente progresso tecnologico dei componenti, ma riacquista interesse nel momento nel quale affronta la velocità massima dell'acqua nelle tubazioni. Stabilendo i valori in modo univoco (1,5 m/s nelle condotte primarie e 2 m/s nelle secondarie- art. 4.3.5) si definisce un caposaldo funzionale non negoziabile. La velocità dell'acqua nelle tubazioni, e il conseguente adeguato dimensionamento delle condotte, è condizione insindacabile della perfetta efficienza di un impianto: superare il valore induce disfunzioni riconducibili a disomogeneità di distribuzione, usura delle componenti, moltiplicazione dei costi di gestione, rischio di danni devastanti e permanenti.

Purtroppo, incoscienza, mancanza di professionalità, eccessiva familiarità o ignoranza, determinano scelte progettuali in totale disaccordo con il testo normativo, e, cosa ben più grave, l'errore iniziale non può essere emendato in alcun modo a impianto realizzato. Il mercato offre un'ampia gamma di alternative; il variare della tipologia della tubazione,

---

8. All'art.1 della UNI EN 12484-1 viene definito il campo di applicazione della norma: *"...progetti di irrigazione riguardanti superfici superiori ad un ettaro, quali campi da golf, gli ippodromi, i grandi parchi municipali e i campi sportivi. La presente parte della En 12484 può non essere applicabile ad impianti residenziali di estensione uguale o inferiore a un ettaro..."*. Tuttavia è consigliabile mantenere la norma come riferimento utile anche per gli impianti di fatto esclusi dalla premessa.

9. La velocità del vento si considera misurata ad almeno 2 m da terra. Nel caso il vento abbia una velocità maggiore si consiglia una progettazione con posizionamento degli irrigatori a distanza ravvicinata secondo le indicazioni del produttore.



della sua resistenza e l'assortimento dimensionale richiedono strumenti minimi di analisi affinché sia riconoscibile rapidamente e sicuramente la corrispondenza funzionale. In pratica ricondurre le informazioni disponibili al reale volume di acqua veicolabile nel rispetto degli standard normativi di sicurezza richiede uno sforzo minimo, purchè si sia in grado di riconoscerne l'importanza strategica.

Infine, l'ultima fase sensibile del processo progettuale è la definizione dei settori; infatti individuando all'interno dell'area da irrigare le zone omogenee per fabbisogno irriguo e riunendo gli irrigatori presenti in un unico settore, controllato da una stessa elettrovalvola, si avrà la certezza di non dover compensare squilibri con una sovrairrigazione. Le modalità in base alle quali si può riconoscere questa omogeneità sono variabili: dall'altimetria all'esposizione, dal tipo di vegetazione alla corretta organizzazione della manutenzione<sup>10</sup>.

## **L'installazione**

Il fascicolo IV della norma UNI EN 12484 definisce la corretta installazione di un impianto, in particolare la posa degli irrigatori, delle tubazioni e i collegamenti elettrici, nonché le corrette modalità di stoccaggio dei materiali in cantiere.

Ottimizzare il consumo idrico e ridurre il consumo di energia richiede il rispetto di alcuni standard qualitativi relativi: alla scelta della raccorderia, alle modalità di posa e di rinterro delle tubazioni, alla posa dei pozzetti con adeguato drenaggio e degli irrigatori con giunto snodato di livellamento con il piano di campagna.

In particolare il rispetto delle indicazioni progettuali assicurerà agli irrigatori la pressione di esercizio necessaria a garantire le prestazioni previste, in termini sia di gittata che di pluviometria, e quindi di uniformità di distribuzione.

## **La gestione di un impianto**

Il completamento di un impianto di irrigazione segna l'inizio della gestione, nella quale si dovrebbe adeguare, giorno per giorno, il tempo di irrigazione al fabbisogno idrico dell'area verde.

Semplicità, versatilità, accesso intuitivo sono i requisiti che deve possedere un sistema di controllo per essere aggiornabile rapidamente.

Negli ultimi anni la progressiva automazione ha influenzato l'evoluzione dei programmatori riducendo progressivamente il tempo necessario per la gestione. L'evoluzione ha seguito due strade distinte:

- programmazione gestita tramite stazione di rilevamento meteorologico
- programmazione tramite telegestione e telecontrollo.

---

<sup>10</sup>L'Art. 4.3.9 attribuisce particolare rilievo alla necessità di ridurre la differenza di pressione all'interno dello stesso settore, che non deve superare il 20%.



## Unità di programmazione meteo integrate

Stazioni di rilevamento multisensori rilevano giornalmente una serie di parametri meteorologici in grado di restituire l'andamento climatico di un'area più o meno ampia. Velocità del vento, temperatura al suolo e dell'aria, umidità relativa, radiazioni solari, pluviometria, possono essere facilmente ricondotti ad un valore di evapotraspirazione utile per ridefinire in automatico il tempo di apertura delle elettrovalvole. Naturalmente sarà necessario introdurre parametri di correzione in relazione alle caratteristiche della vegetazione e dell'esposizione dell'area singola, parametri correttivi necessariamente arbitrari e definibili solo da coloro che fattivamente conoscono le caratteristiche agronomiche dell'area. La sinergia tra operatori è, infatti, indispensabile, per quanto si ricorra a strumenti sofisticati e automatici.

Con questi sistemi di controllo, generalmente predisposti a scala territoriale, è possibile prevedere correzioni giornaliere dei parametri irrigui e dunque la perfetta aderenza del consumo d'acqua al fabbisogno idrico delle colture. È chiaramente necessario che siano previste alimentazioni con volumi giornalieri congrui alla compensazione dell'evapotraspirazione potenziale più intensa, o almeno depositi di accumulo in grado di soddisfare il bisogno. Normalmente i sistemi sono in grado di strutturare storici su base mensile o annuale, con valori massimi e valori medi, disponibili comunque per aree simili<sup>11</sup>.

Il risparmio economico sarà, quindi, direttamente correlato al contenimento dei costi di gestione, relativi all'acqua ma anche al costo della manodopera riducendo il contributo dell'operatore a verifiche periodiche di controllo<sup>12</sup>.

In relazione al sistema di trasmissione delle informazioni e dei comandi questi sistemi, si possono classificare in sistemi monocavo e in sistemi tradizionali 24V con satelliti locali. Nel primo caso, adatto a comparti irrigui molto ampi ma omogenei e comandabili da un'unica unità centralizzata, tipizzabili nel campo golf, i segnali operativi vengono trasmessi da un cavo unico per tramite di una serie di decodificatori collegati alle elettrovalvole<sup>13</sup>. Nel secondo caso, applicabile a comparti articolati in più aree disomogenee con necessità di contestualizzazione dell'apporto irriguo alle condizioni locali, tipizzabili nel contesto urbano multiutenza, il sistema si articola in più satelliti locali collegati tra-

---

11. Queste banche dati sono indispensabili anche in fase progettuale per dimensionare sistemi di adduzione adeguati al massimo carico previsto per il sistema in relazione alle condizioni ambientali estreme ipotizzate.

12. Gli artt. 5.1-5.4 della UNI EN 12484-2 riportano i costi ritenuti significativi e quindi utili a influenzare le scelte progettuali: costi presunti di investimento e di gestione sia per quanto riguarda il risparmio d'acqua, di energia in relazione ai rendimenti idraulici, di costi di ripristino per danneggiamento da atti di vandalismo, di costi sociali per disservizi all'utenza.

13. I sistemi monocavo normalmente utilizzati consentono forti contrazioni dei costi di installazione e l'impianto sarà sicuramente molto più protetto da corto circuiti, sovratensioni o da danni da fulmini.



mite una rete telefonica, fissa o GSM, all'unità di programmazione a scala urbana sulla quale può e deve agire un unico operatore abilitato<sup>14</sup>. Per compensare diverse condizioni microclimatiche in contesti territorialmente molto estesi è possibile dotare il sistema di più stazioni di rilevamento meteo, installate in punti strategici, per tipicità o contiguità, rispetto all'area di pertinenza.

### **Unità di programmazione telegestita**

Rientrano in questa tipologia di impianti i programmatori nei quali non è possibile operare, in automatico, la correzione dei tempi irrigui ma è necessario l'intervento dell'operatore, in grado di interpretare l'andamento stagionale e applicare i necessari correttivi. Per ridurre i tempi di intervento (evitando di doversi recare sul posto) e quindi per poter effettuare correzioni in tempo reale, incrementando o soprattutto riducendo i volumi irrigui al ridursi del fabbisogno, le unità consentono un contatto a distanza tramite linea telefonica tramite rete fissa o GSM. Per ridurre i costi relativi all'istallazione di una seconda linea telefonica è possibile utilizzare la linea principale prevedendo una chiamata in differita durante le ore di minor utilizzo in modo da evitare il conflitto con il normale traffico telefonico. Questo sistema è in grado di adattarsi a comparti disomogenei, multiutenza, anche a scala territoriale, quando si voglia comunque installare un sistema facilmente implementabile come numero di utenze: adatto alla scala urbana per giardini di estensione variabile, viene utilizzato con vantaggio anche nel caso dell'organizzazione di un servizio di manutenzione per privati. L'unità locale mantiene comunque una relativa autonomia e consentire l'intervento dell'utente finale<sup>15</sup>.

In questa tipologia di impianti la tempestività e la lungimiranza dell'operatore sono essenziali per la quantificazione del risparmio idrico complessivo. Per tale motivo è possibile disporre di programmi tipo definiti su una evapotraspirazione media mensile e utilizzabili nel corso della programmazione. Resta localmente la possibilità di collegare il programmatore a sensori pioggia in grado di disattivare istantaneamente l'irrigazione in caso di precipitazioni, per riattivarla in seguito all'evaporazione del precipitato<sup>16</sup>.

---

14. Maxicom è il sistema rappresentativo di questa tipologia, adottato in numerose città italiane e adatto, con i satelliti locali ESP-SITE-SAT, a integrare in un'unica rete anche giardini medio-piccoli.

15. Rappresentativo di questa tipologia è il sistema IRRUNIT TM per sistema TeleManager, operativo con programmatori SIRRPlus o DIALOGPlus.

16. I sensori pioggia sono molto più diffusi dei sensori umidità, richiedendo una minor accortezza di installazione e risultando complessivamente più affidabili. I modelli conosciuti sul mercato si differenziano in normalmente aperti o chiusi, in modo da adattarsi ai diversi sistemi di lavoro dei programmatori. Modello molto diffuso è l'RSD-Bex, collegabile ai morsetti dedicati del programmatore o a interrompere il cavo comune del sistema.



## La programmazione

Per quanto l'operazione di inserimento dati sia semplice, e altrettanto facilmente aggiornabile, occorre definire una base di partenza. Si può basare la programmazione sui dati stagionali, archiviati negli storici disponibili per aree simili, o basarsi sui fabbisogni teorici delle colture ma in ogni caso non si tiene in alcun conto delle caratteristiche del substrato e delle modalità di somministrazione dell'acqua dell'impianto di irrigazione.

Per questo motivo è fondamentale il collaudo dell'impianto, unico strumento in grado di porre in correlazione impianto, terreno e coltura.

Il fascicolo V della norma UNI EN 12484 stabilisce le modalità di collaudo, ricorrendo all'ausilio dei pluviometri, bicchierini graduati da posizionarsi in un'area rappresentativa dell'impianto secondo una griglia di passo variabile in relazione al tipo di irrigatore presente<sup>17</sup>. Facendo funzionare l'impianto per un tempo adeguato si potranno confrontare i vari pluviometri definendo, con il principio di Christiansen, il coefficiente di uniformità dell'impianto realizzato<sup>18</sup>.

In questo modo si ottiene un parametro significativo della qualità raggiunta e dell'efficienza dell'impianto, nonché del potenziale consumo giornaliero: prendendo a riferimento un fabbisogno idrico tipo, è possibile immediatamente stimare la sovrirrigazione necessaria ad assicurare in ogni punto almeno la quota prevista<sup>19</sup>.

Se questo è il punto al quale si ferma il collaudo previsto dal dettato normativo, nella pratica corrente, per impianti di grandi dimensioni come i campi da golf, si procede oltre, volendo appurare come l'acqua distribuita si immagazzini nel substrato culturale e come sia poi disponibile per la coltura.

Si procede quindi con carotature a campione in modo da definire la natura del terreno, la potenziale velocità di filtrazione, la capacità di campo e soprattutto lo spessore del substrato esplorato dall'apparato radicale. In questo modo è possibile definire non solo la quantità complessiva d'acqua da distribuire, desunta dall'evapotraspirazione stagionale, ma anche la durata di ogni ciclo di irrigazione per evitare che l'acqua, distribuita in un'unica somministrazione, percoli in profondità diventando sostanzialmente indisponibile per la vegetazione<sup>20</sup>.

---

17. Art. 4.2.7: distanza tra i pluviometri di 2 m per irrigatori con gittata oltre 2 m, distanza di 1 m per irrigatori con gittata compresa tra 5 e 10 m, distanza di 0,5 m per irrigatori con gittata inferiore a 5 m.

18. Il CU dell'impianto realizzato, rilevabile empiricamente, sarà sicuramente diverso dal coefficiente di uniformità preso a riferimento all'inizio del processo progettuale, al momento della scelta dell'irrigatore, poiché i dati rilevati terranno conto dell'adattamento dell'avanzamento all'irregolarità dell'area, mentre i valori distribuiti dalla casa produttrice sono desunti da aree test regolari.

19. La disomogeneità di irrigazione determinerà dei sovraconsumi tanto più significativi tanto più basso sarà il parametro CU. È possibile operare delle correzioni anche ad impianto finito, sostituendo bocchigli o regolando i getti, ma nella maggior parte dei casi l'incidenza sarà minima.

20. La funzione, denominata normalmente Cycle and Soak consente di frazionare in automatico la som-



Da test a campione effettuati su impianti già realizzati, al solo scopo di ottimizzare il consumo idrico, si sono rilevati sovraddosaggi fino al 350% ed è stato possibile modificare la programmazione con risparmi del 200%.

Occorre poi lasciare ad esperti di altri settori le considerazioni agronomiche sulle modalità di somministrazione dell'acqua (più irrigazioni al giorno, frequenza giornaliera, bisettimanale, settimanale, ecc...) in funzione dell'obiettivo di qualità previsto per il tappeto erboso, condizionato dal tipo di utilizzo o dal grado di stress previsto. La progettazione e l'installazione devono costantemente perseguire un unico obiettivo: la realizzazione di un impianto di irrigazione che deve potersi adeguare ai diversi fabbisogni idrici della vegetazione in modo rapido e semplice, al fine di perseguire il contenimento dei costi.

### **Gestione e manutenzione dell'impianto di irrigazione**

L'efficienza di un impianto di irrigazione va mantenuta nel corso del tempo. Lo sfalcio del prato, quando non atti di vandalismo, possono determinare la rottura della parte superiore dell'irrigatore, soprattutto quando questo, a causa della scarsa qualità del sistema di richiamo, è rimasto parzialmente sollevato.

Il cattivo funzionamento del boccaglio, danneggiato o asportato, non parzializza e dirige più il getto e perciò l'irrigatore diviene un semplice tubo aperto dal quale fuoriesce, durante l'apertura delle elettrovalvole, una quantità di acqua molto superiore al normale.

Ogni settore di un impianto di irrigazione ha una portata definita dalla somma delle portate di ogni singolo irrigatore e quindi l'anomalia che si viene a creare per la rottura di un elemento destabilizza il gruppo: non solo si avrà un eccesso di acqua sotto l'irrigatore rotto ma non si avrà irrigazione nell'area dell'intero settore.

Per ridurre i costi dovuti alla rottura di un irrigatore, quale somma dei costi di ripristino, di acqua persa, di danni alla vegetazione e di disagio per l'utenza, è possibile adottare irrigatori equipaggiati con dispositivo PRS in grado di limitare la fuoriuscita di acqua, alla portata normalmente necessaria al boccaglio previsto, in modo da mantenere la funzionalità nel resto del settore<sup>21</sup>.

Sarà comunque necessario un rapido intervento di un manutentore che dovrà sostituire l'irrigatore danneggiato. Affinché egli possa essere prontamente avvertito è necessario un dispositivo di monitoraggio in continuo della portata d'acqua realmente erogata

---

ministrazione irrigua tenendo conto della velocità di filtrazione allo scopo di evitare il ruscellamento superficiale.

21. Il dispositivo PRS (regolatore di pressione), integrato nel carter dell'irrigatore, è disponibile sia per gli statici che per i dinamici. Oltre ad essere indispensabile per ridurre i danni da vandalismo, il PRS consente di stabilizzare la pressione di esercizio in tutti gli irrigatori di un settore, uniformando le prestazioni e quindi l'uniformità di distribuzione.



che, inviando i dati all'unità centrale, consenta un istantaneo confronto con la portata d'acqua prevista: ogni difformità genererà un messaggio di allarme, che sarà trasmesso a video o anche via SMS al cellulare del manutentore.

Il sistema si compone quindi di una valvola volumetrica o di un contatore di flusso che rileveranno i volumi d'acqua e di un software in grado di interpretare i dati<sup>22</sup>. Nel caso non si preveda di poter intervenire in tempi rapidi, e si reputi più rischioso eccedere nell'irrigazione che non irrigare, è possibile definire, come intervento di emergenza, la provvisoria interruzione del funzionamento del settore.

## Conclusioni

La crisi idrica impone una maggior consapevolezza nell'uso dell'acqua. Parimenti non sarà possibile annullare l'irrigazione, poiché la qualità del patrimonio vegetale è considerato obiettivo prioritario del processo di produzione della qualità urbana. L'impiego responsabile dei materiali e soprattutto delle innovazioni tecnologiche che il mercato dell'irrigazione mette a disposizione degli operatori è fondamentale, ma lo è altrettanto la conoscenza e il rispetto delle norme di settore e una sinergia costruttiva tra tutti gli operatori: dal progettista, all'impiantista, all'installatore, all'agronomo e al manutentore. Responsabilità, professionalità, collaborazione consentiranno di irrigare nel rispetto delle risorse traendo il massimo del vantaggio possibile.



È importante poter determinare lo spessore del substrato esplorato dall'apparato radicale in modo da adeguare le modalità di somministrazione dell'acqua

<sup>22</sup>. Sistema disponibile sia per i Sistemi di gestione territoriali che per le unità di programmazione telegestita come Irriunit TM, anche se con alcune semplificazioni funzionali.

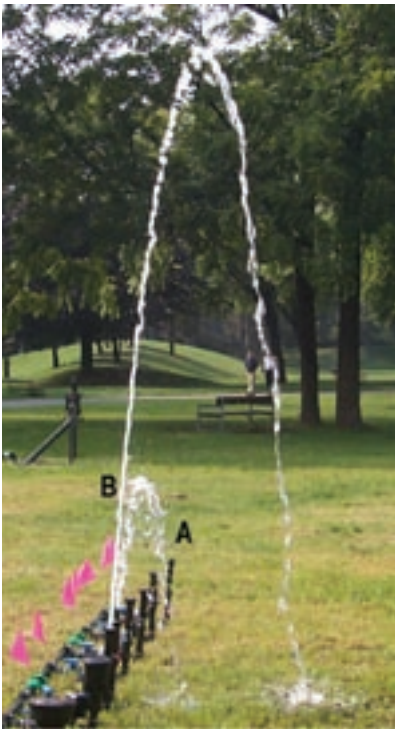




Irrigatori statici a testina rotante



Stazione di rilevamento dati meteo



Confronto tra due irrigatori statici privati della testina: A con PRS installato, B senza PRS

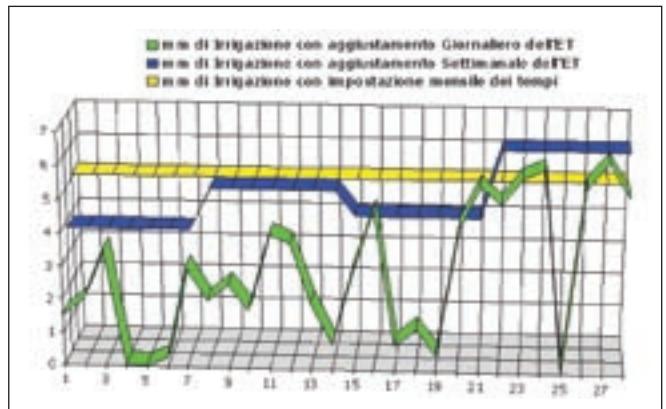


Diagramma di confronto dei consumi idrici di impianti con diversa frequenza di aggiornamento del programma



## Giornata di studio TAPPETI ERBOSI

aspetti tecnici, ambientali e paesaggistici



San Piero a Grado, Pisa, 5 ottobre 2007

### Le specie macroterme da tappeto erboso

Michele Bindi  
Bindi Pratopronto s.s.  
michele.bindi@bindisecondo.it

Università di Pisa - Centro Interdipartimentale di Ricerche agro-ambientali Enrico Avanzi  
Bindi Pratopronto s.s.

### Le specie macroterme da tappeto erboso

## macroterme vs. microterme

	macroterme	microterme
Temperatura ottimale di crescita:	tra 27 e 35°C	tra 15 e 25°C
Resistenza al caldo	Ottima	Da scarsa a buona
Resistenza alla siccità	Da buona a ottima	Da scarsa a discreta
Resistenza alle malattie	Da buona a ottima	Da scarsa a discreta
Resistenza alla salinità	Da buona a ottima	Da scarsa a discreta
Aspetto invernale (temperature < 10 - 12 °C)	giallo	verde
Profondità radici	Secondo la specie, fino a cm 150	Secondo la specie, non più di cm 25
Capacità di recupero da stress (siccità, calpestio, sfalci mancati)	Ottima	scarsa
Propagazione	le migliori varietà per via vegetativa (stoloni o rizomi)	per seme



## Le specie macroterme da tappeto erboso microterme vs. macroterme

	Microterme				Macroterme			
	Agrostis palustris	Poa pratensis	Festuca rubra	Lolium perenne	Quercus ilex	Poa annua	Stachys recta	Zoysia tenuifolia
<b>Descrizione</b>	10.000	3.500	1.000	500	3.300	900	1.000	2.200
<b>Adattabilità ambientale</b>	media	buona	media	buona	eccellente	buona	buona	buona
Resistenza alla siccità	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona
Resistenza al freddo	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona
Resistenza alla salsedine	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona
Resistenza al calpestio	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona
Resistenza all'inquinamento	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona
<b>Inverdimento</b>	da 10 a 15	da 10 a 13	da 20 a 30	da 30 a 50	da 10 a 15	da 10 a 15	da 10 a 15	da 10 a 15
Temperatura di germinazione (°C)	15-20	15-20	15-20	20-30	15-20	15-20	15-20	15-20
Metodo di inverdimento	semina	semina	semina	semina	semina	semina	semina	semina
Velocità di inverdimento	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona
<b>Guoni per germinare</b>	da 7 a 14	da 8 a 21	da 10 a 21	da 5 a 12	da 14 a 21	da 14 a 21	da 14 a 21	da 14 a 21
Velocità di crescita	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona
Guoni per il primo taglio	na	na	na	na	na	na	na	na
Formazione di zolle	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona
<b>Necessità culturali</b>	na	na	na	na	na	na	na	na
Intensità manutenzione	media	media	media	media	media	media	media	media
Altezza di taglio (cm)	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5
Frequenza di taglio (gg)	da 7 a 14	da 7 a 14	da 7 a 14	da 7 a 14	da 7 a 14	da 7 a 14	da 7 a 14	da 7 a 14
Esigenza di arioso (mg/m <sup>2</sup> /anno)	100-200	100-200	100-200	100-200	100-200	100-200	100-200	100-200
Esigenza di irrigazione	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona	buona
Esigenza di fertilizzanti (mg/g)	na	na	na	na	na	na	na	na
Necessità di asporto del fieno	na	na	na	na	na	na	na	na



### Le specie macroterme da tappeto erboso

## PROVA DI RAFFRONTO TRA DIVERSE SPECIE CON MACCHINARIO CHE SIMULA IL CALPESTIO

Il prato muore dopo:

- FESTUCA RUBRA: 300 giri
- POA PRATENSIS: 600 giri
- FESTUCA ARUNDINACEA: 700 giri
- LOLIUM PERENNE: 900 giri
- CYNODON DACTYLON: 6.000 giri
- **ZOYSIA JAPONICA: 16.000 giri**

### Le specie macroterme da tappeto erboso

## SPECIE MICROTERME

Nome botanico	Nome comune	Nome inglese
<i>Agrostis alba</i>	Agrostide alba	Bedstraw
<i>Agrostis canina</i>	Agrostide canina	Velvet bentgrass
<i>Agrostis adonifolia</i>	Agrostide adonifolia	Creeching bentgrass
<i>Agrostis tenuis</i>	Agrostide comune	Colonial bentgrass
<i>Festuca arundinacea</i>	Festuca	Tart-eye tall fescue
<i>Festuca ovina</i>	Festuca ovina	Sheep fescue
<i>Festuca ovina detarsata</i>	-	Hard fescue
<i>Festuca rubra</i>	Festuca rossa	Red (lime) fescue
<i>Festuca rubra comestata</i>	-	Chewings fescue
<i>Festuca rubra rubra</i>	-	Creeching red fescue
<i>Festuca rubra trichophylla</i>	-	Slender creeping red f.
<i>Lolium multiflorum</i>	Lolium italiano	Italian ryegrass
<i>Lolium perenne</i>	Lolium inglese	Perennial ryegrass
<i>Poa annua</i>	Poa annua	Annual bluegrass
<i>Poa pratensis</i>	Fianarda dei prati	Kentucky bluegrass
<i>Poa trivialis</i>		Wool bluegrass
<i>Poa supina</i>		
<i>Poa trivialis</i>		Rough bluegrass

In blu le specie più interessanti per il clima italiano



Le specie macroterme da tappeto erboso

**Esempio di miscuglio commerciale  
con Festuca arundinacea (anni '80):**

- 35% Festuca arundinacea
- 25% Poa pratensis Newport
- 25% Poa pratensis Baron
- 15% Lolium perenne Barry

Su 94 parcelle, solo 4 erano di Festuca arundinacea in purezza (Ludion, Festorina, Monaco e Raba), e solo 1 un miscuglio a base di arundinacea.

Ovviamente, non si parlava di macroterme

Le specie macroterme da tappeto erboso

**Esempio di miscuglio "Sole di Sicilia"  
(sementi Bolognesi – anni '80):**

- 10% Agrostis tenuis
- 40% Festuca rubra
- 20% Lolium perenne
- 30% Poa pratensis



### Le specie macroterme da tappeto erboso

## SPECIE MACROTERME

Nome botanico	Nome comune	Nome inglese
<i>Axonopus compressus</i>		Carpetgrass
<i>Bouteloua dactyloides</i>		Buffalograss
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramigna comune	Common bermudagrass
<i>Cynodon noveboracensis</i>	Gramigna sudafriicana	
<b><i>Cynodon dactylon</i> x <i>C. noveboracensis</i></b>	<b>Gramigna ibrida o formosa</b>	<b>Hybrid bermudagrass</b>
<i>Dichondra repens</i>	Dicendra	Dichondra
<i>Eriosectis optaroides</i>		Centipedegrass
<i>Paspalum notatum</i>	Paspalo	Bahiagrass
<b><i>Paspalum vaginatum</i></b>	<b>Paspalo</b>	<b>Seashore paspalum</b>
<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikaya	Kikayegrass
<b><i>Stenotaphrum secundatum</i></b>		<b>St. Augustinegrass</b>
<b><i>Zoysia japonica</i></b>	<b>Zoysia</b>	<b>Zoyziagrass</b>
<b><i>Zoysia matrella</i></b>	<b>Zoysia</b>	<b>Mantlegrass</b>
<b><i>Zoysia tenuifolia</i></b>	<b>Zoysia</b>	<b>Manuregrass</b>

In rosso le specie più interessanti per il clima italiano

### Le specie macroterme da tappeto erboso

## Macroterme minori

***Axonopus compressus*** (sin. *A. affinis*) – Carpetgrass.  
**Origine:** Cina – Asia sudorientale **Diffusione:** dal sud della Virginia al Texas  
 Foglia larga, punte arrotondate (simile a *Stenotaphrum*)  
 Prato a scarsa manutenzione, non tollera il freddo





### Le specie macroterme da tappeto erboso

## Macroterme minori

***Eremochloa ophiuroides*** - Centipede grass

**Origine:** Stati del Golfo del Messico **Diffusione:** dal sud della Virginia al Texas

Foglia larga, punte arrotondate (simile a *Stenotaphrum*)

Prato a scarsa manutenzione, ma non tollera il freddo



### Le specie macroterme da tappeto erboso

## Macroterme minori

***Dactyloctenium australe*** - Durbangrass

**Origine:** Sudafrica **Diffusione:** usata come tappezzante da ombra in Australia e Israele

Foglia molto larga, più rustica dello *Stenotaphrum*





### Le specie macroterme da tappeto erboso

## Macroterme minori

***Buchloe dactyloides*** – Buffalograss

Origine: Midwest degli Usa

Notevole resistenza a caldo e freddo estremi e a siccità. Nel clima mediterraneo rimane molto rada e produce molte infiorescenze, aspetto brutto



### Le specie macroterme da tappeto erboso

## Macroterme minori

***Paspalum notatum*** – Bahiagrass

Origine: Sudamerica.

Rimane sempre molto rado, la chiamano "50 miles grass"



Foto: B. J. Miller  
© 1997 C.I.R.A.A.





Le specie macroterme da tappeto erboso

## Macroterme minori

***Festisetum clandestinum*** – Kikuyugrass

**Origine:** Africa orientale **Diffusione:** in tutto il Mediterraneo meridionale

Ottima resistenza alla siccità, discreta resistenza a caldo e malattie

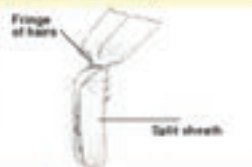
Non risente molto del fotoperiodo, per cui in climi miti può mantenere il colore in inverno

Gravemente danneggiato dalle gelate



Le specie macroterme da tappeto erboso

## CYNODON Spp. (gramigne o bermudagrass).





Le specie macroterme da tappeto erboso

**CYNODON Spp.**  
**(gramigne o bermudagrass).**

*DACTYLON* (diploide): Foglia più larga e densità non molto elevata. Spontanea in tutta l'Europa meridionale.

*TRANSVAALENSIS* (tetraploide): Tessitura molto fine e densità molto elevata. Spontanea in Sudafrica

*DACTYLON* x *TRANSVAALENSIS* (triploide): Ibridi interspecifici

- **Caratteristiche principali** : Adatte per farways e campi sportivi - Elevata capacità di ricopertura - Apparato radicale molto profondo (fino a 2 m)
- **Tollerano** : elevati calpestii - le tosature basse - alte temperature - siccità
- **Non tollerano** : l'ombra - il freddo prolungato - la consociazione con altre specie
- **Origine**: Africa sudorientale e Sudafrica
- **Suolo ideale** : ben drenato, tessitura medio- fine, fertili, pH da 5.5 a 7.5
- **Esigenze nutritive** : da 0.5 a 1.0 kg di N x 100 m<sup>2</sup> di prato per mese di crescita.
- **Esigenze manutentive**: alte
- **Irrigazioni** : da 3 mm/giorno a 10-12 mm /giorno

Le specie macroterme da tappeto erboso

**STENOTAPHRUM SECUNDATUM**



St. Augustine grass





Le specie macroterme da tappeto erboso

## STENOTAPHRUM SECUNDATUM

- **Origine delle specie** : Golfo del Messico?
- **Colore** : verde bluastrò
- **Tessitura** : larga
- **Propagazione** : vegetativa
- **Uso**: Aiuole pubbliche e private

Le specie macroterme da tappeto erboso

## STENOTAPHRUM SECUNDATUM

**Tollera :**

- Salinità
- Calore
- Ombra

**Potenziale di recupero** : ottimo.

**Non tollera :**

- Calpestio eccessivo
- Siccità prolungate

**Altezza di taglio** : tra 40 e 60 mm

**Esigenze azotate** : da 0.25 a 0.50 kg x 100 m<sup>2</sup> di prato per mese di crescita.

**Esigenze manutentive**: basse



Le specie macroterme da tappeto erboso

## STENOTAPHRUM SECUNDATUM



La cultivar variegata,  
poco resistente al freddo,  
ma di grande impatto  
scenico

Le specie macroterme da tappeto erboso

## PASPALUM VAGINATUM





Le specie macroterme da tappeto erboso

## PASPALUM VAGINATUM

- **Origine delle specie** : Golfo di Guinea o Centro America.
- **Colore** : verde smeraldo molto bello
- **Tessitura** : medio-fine
- **Propagazione** : per via vegetativa, attecchimento rapido

Le specie macroterme da tappeto erboso

## PASPALUM VAGINATUM

**Tollera :**

- Salinità - fino a oltre 40 dS/m-1
- Calore
- Siccità
- Calpestio (meno di Cynodon e Zoysia)

**Potenziale di recupero** : ottimo.

**Non tollera** : Ombra

**Altezza di taglio** : tra 10 e 25 mm

**Esigenze azotate** : da 0.15 a 0.50 kg x 100 m2 di prato per mese di crescita.

**Esigenze manutentive**: medie



Le specie macroterme da tappeto erboso

## PASPALUM VAGINATUM



In riva al mare



...e in inverno

Le specie macroterme da tappeto erboso

## PASPALUM VAGINATUM

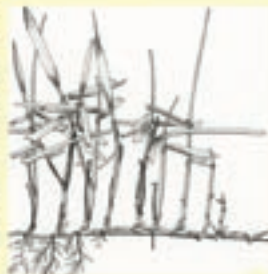


Spontaneo sulla spiaggia di Castelldefels (Catalogna). Tutti gli inverni va sott'acqua, a primavera inoltrata fanno l'unico sfalcio annuo



Le specie macroterme da tappeto erboso

## ZOYSIA JAPONICA



Le specie macroterme da tappeto erboso

## ZOYSIA Spp

**JAPONICA:** (*Japanesegrass*). Resistente al freddo, attecchimento rapido

**TENUIFOLIA:** (*Mascarenegrass*). meno resistente al freddo e minor velocità di attecchimento.

**MATRELLA:** (*Manilagrass*): Specie intermedia tra le due precedenti.

- **Origine delle specie :** sud-est asiatico
- **Caratteristiche principali :**
- Steli rigidi, per l'alto contenuto di lignina
- E' necessario un tagliaerba molto affilato
- Zolle molto dense,
- Con qualche eccezione, propagazione vegetativa
- Si adattano ai climi caldi, caldo-umidi, aridi e semiaridi



Le specie macroterme da tappeto erboso

## ZOYSIA JAPONICA

- **Tollera :**  
zone ombrose (al contrario del Cynodon)  
calore e usura  
buona resistenza alla siccità
- **Altezza di taglio :** da 3 a 4 cm ,
- **Esigenze azotate :** fra 0.10 e 0.75 kg x 100 m2  
x mese di crescita
- **Esigenze manutentive:** basse
- **Bassa velocità di attecchimento :** da 1 a 2 anni  
per un buon attecchimento

Le specie macroterme da tappeto erboso

## Zoysia japonica vs Prato classico

### Irrigazioni

#### Festuca arundinacea

#### Zoysia japonica

	Mag			Giug			Sett			Totale m3	€ m3	€ m2
	Mq	lit	lit	Mq	lit	lit	Mq	lit	lit			
Prato	50	40	100	50	40	100	50	40	100	1500	1.50	15.00
1.000 mq. prato	5	4	10	5	4	10	5	4	10	150	1.50	15.00
Totale m3 m2	0.24	0.21	1.22	0.24	0.21	1.22	0.24	0.21	1.22	1.50	1.50	15.00
Costo annuo per mq. irrig.										€ 0.30		€ 3.00 ← 5.00





Le specie macroterme da tappeto erboso

# Zoysia japonica vs Prato classico

## Sfaldi annui

		Festuca arundinacea				Zoysia japonica				Diff.
SFALCI n. tagli	mq	Mar.	Dic.	Totale tagli	Costo totale	Apr.	Mag.	Totale tagli	Costo totale	Diff.
		Nov. 30	Feb. 3			Ott. 15	Nov. 2			
Aluole piccole - Tossante a spinta di 53 cm Nota a caldo di rasatura larghezza di taglio 0,50 - con raccoglitore	900	a taglio	1	42	€ 34,00	a taglio	1	17	€ 34,00	€ 0,00
Nota a caldo decapugliatore / motorizzatore		a taglio	1	1	€ 31,00	a taglio	1	1	€ 31,00	€ 0,00
Nota a caldo di autocarro portatile portata fino a 17 q		a taglio	1	1	€ 30,00	a taglio	1	1	€ 30,00	€ 0,00
Totale a sfalci				42	€ 95,00			17	€ 95,00	€ 0,00
<b>Costo annuo per mq. sfalci</b>					<b>€ 2,26</b>				<b>€ 2,26</b>	<b>€ 0,00</b>
Aluole medie - Tossante semovile da 120 cm. Nota a caldo di rasatura larghezza di taglio 0,90-1,2 m con raccoglitore	5.000	a taglio	1	42	€ 41,00	a taglio	1	1	€ 41,00	€ 0,00
Nota a caldo decapugliatore / motorizzatore		a taglio	2	2	€ 31,00	a taglio	2	2	€ 62,00	€ 21,00
Nota a caldo di autocarro portatile fino 40 q dotato di pinza per raccolta		a taglio	1	1	€ 52,50	a taglio	1	1	€ 52,50	€ 0,00
Totale a sfalci				42	€ 124,50			17	€ 155,50	€ 31,00
<b>Costo annuo per mq. sfalci</b>					<b>€ 2,99</b>				<b>€ 3,74</b>	<b>€ 0,75</b>



Le specie macroterme da tappeto erboso

# Zoysia japonica vs Prato classico

## Concimazioni

**Festuca arundinacea**      **Zoysia japonica**      **Diff.**

CONCIMAZIONI	Inizio marzo	Fine aprile	Inizio giugno	Settembre fine ottobre	Inizio marzo	Inizio giugno	Luglio	Totale	Inizio marzo	Inizio giugno	Luglio	Totale	
													mq
Siemablon 31.5.7	1	1	1	1	1	1	1	4					
Siemablon mini 15.0.29													
Avuole piccole - cansilino spandiconcime	500 cad.	0,5	€ 11,00	€ 0,50	€ 22,44	€ 33,94			0,5	€ 11,00	€ 0,50	€ 22,44	€ 33,94
	anno	5	€ 55,00	€ 2,50	€ 112,19	€ 169,69			4	€ 44,00	€ 2,00	€ 89,75	€ 135,75
Costi orari			€ 22,00	€ 1,00		€ 0,34				€ 22,00	€ 1,00		€ 0,27
<b>Costo annuo per mq. concime</b>													€ 0,27
Avuole medie - Triformo con spandiconcime	5.000 cad.	1	€ 22,00	€ 10,00	€ 224,38	€ 256,38			1	€ 22,00	€ 10,00	€ 254,38	€ 256,38
	anno	5	€ 110,00	€ 50,00	€ 1.121,90	€ 1.281,88			4	€ 88,00	€ 40,00	€ 897,50	€ 1.025,50
Costi orari			€ 22,00	€ 10,00						€ 22,00	€ 10,00		€ 0,21
<b>Costo annuo per mq. concime</b>						€ 0,26							€ 0,05



Le specie macroterme da tappeto erboso

**Zoysia japonica vs Prato classico**

**Riepilogo – risparmio annuo**

Costo totale annuo per m2	Festuca	Zoysia	Differenza
Per aiuole da 500 m2	€ 10,07	€ 4,30	-€ 5,76
Per aiuole da 5.000 m2	€ 3,08	€ 1,44	-€ 1,64

**TABLE 1A.  
MEAN TURFGRASS QUALITY RATINGS OF ZOYSIAGRASS CULTIVARS  
GROWN AT SEVENTEEN LOCATIONS IN THE U.S. 1/  
1997-2000 DATA**

TURFGRASS QUALITY RATINGS 1-9; 9=IDEAL TURF

NAME	ARI	CAJ	FLJ	LAJ	MBJ	MOJ	SCJ	TXJ	VAJ	MEAN
ZORRO (DALZ 900)	7.4	6.1	7.4	6.8	6.1	6.0	7.0	6.3	6.7	6.4
* EMBERALD	7.0	5.8	7.7	6.7	5.5	6.5	7.2	6.7	6.4	6.4
* ZEON	6.8	3.9	7.6	6.8	5.9	5.9	6.4	6.4	6.7	6.2
* EL TURBO	6.1	5.8	7.9	6.7	5.6	5.8	6.9	6.2	6.4	6.1
* JAMER	6.4	3.6	7.8	6.4	5.2	5.8	6.9	6.3	6.3	6.0
* VICTORIA	5.8	6.6	7.8	6.8	5.4	4.1	6.9	5.7	6.7	5.6
J-14	5.5	4.7	7.0	5.8	5.6	5.2	6.8	5.5	5.7	5.6
* DE ANZA	6.4	6.4	7.7	6.8	5.9	5.7	7.2	5.5	6.2	5.8
* J-37	4.9	4.8	6.4	5.8	5.4	5.4	6.5	4.9	5.9	5.5
* ZEN-400	5.0	4.8	6.4	5.8	5.5	5.3	6.8	4.9	5.7	5.5
* MEYER	6.4	4.4	5.5	5.9	5.7	4.7	6.7	4.6	6.3	5.4
* MIYAKO	5.5	4.9	7.0	6.2	5.4	5.0	6.8	5.5	6.0	5.4
* J-36	4.8	-	6.2	5.4	5.0	4.8	6.9	4.9	5.7	5.3
* ZENITH	4.1	5.1	5.6	5.7	5.5	4.5	6.6	5.0	6.1	5.3
* ZEN-300	4.6	3.2	6.2	5.5	5.3	4.4	6.7	4.8	6.2	5.2
* CHINESE COMMON	4.0	4.6	6.1	5.7	5.0	4.8	7.0	4.8	5.4	5.1
HT-210	5.4	4.9	7.3	6.8	3.2	3.6	7.4	6.0	6.4	5.1
* KOREAN COMMON	3.8	4.0	4.9	3.0	4.1	2.9	5.2	4.0	3.1	4.2
* J-14	1.1	4.2	4.1	4.0	3.7	2.3	5.5	2.4	5.5	4.0

Data from National Turfgrass Evaluation Program - United States Department of Agriculture



**TABLE 33A.**  
**DROUGHT TOLERANCE (WILTING) RATINGS OF ZOYSIAGRASS**  
**CULTIVARS 1/ 1997-2000 DATA**

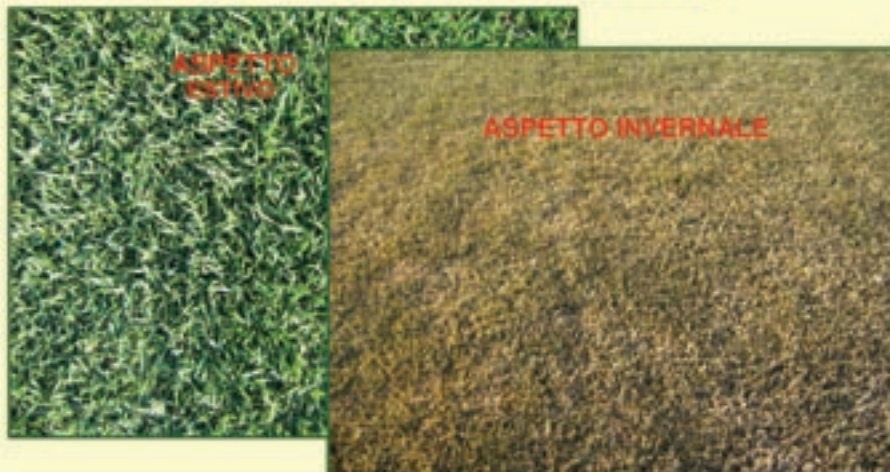
DROUGHT TOLERANCE (WILTING) RATINGS 1-9; 9=NO WILTING

NAME	R21	R21	MEAN
<b>EL TORO</b>	<b>9.0</b>	<b>7.3</b>	<b>8.2</b>
JAKOB	9.0	6.3	7.7
METABO	9.0	6.0	7.5
EMERALD	9.0	4.7	6.9
EDMUNDALE 94011	9.0	4.7	6.9
<b>SECH</b>	<b>9.0</b>	<b>4.3</b>	<b>6.7</b>
CHINESE CORN	8.7	4.3	6.5
J-05	8.7	3.7	6.2
J-37	8.7	3.7	6.2
J-14	8.3	3.7	6.0
SD-600	8.7	3.3	6.0
DE ANZA	7.7	3.3	5.5
SD-100	7.3	3.7	5.5
VICTORIA	7.0	3.7	5.3
SEKITH	7.3	3.3	5.3
KOREAN CORN	7.7	2.3	5.0
WE-210	7.7	2.0	4.9
S-18	7.7	2.0	4.9
METZ	6.3	4.3	6.3

Out. by National Turfgrass Evaluation Program - United States Department of Agriculture

Le specie macroterme da tappeto erboso

## ZOYSIA JAPONICA





**TABLE 25A.**  
**SUMMER DENSITY RATINGS OF ZOYSIAGRASS CULTIVARS 1/  
 1997-2000 DATA**

DENSITY RATINGS 1-9; 9=MAXIMUM DENSITY

NAME	ARI	CA3	FL1	GA1	KY1	LAI	MO1	TX1	MEAN
EMERALD	8.8	8.7	7.9	8.3	7.0	9.0	7.0	8.3	8.1
ZORRO (DALZ 9601)	9.0	9.0	6.9	8.5	8.8	8.0	7.0	7.6	8.1
HT	210	8.6	9.0	8.0	8.5	8.8	5.3	7.9	8.0
ZEON	8.8	9.0	7.3	8.3	6.0	8.0	7.3	7.8	7.8
JAMUR	7.3	7.7	6.3	6.2	8.5	7.9	6.7	7.3	7.2
EL TORO	7.3	7.7	6.6	6.2	8.0	7.9	6.3	7.1	7.1
DE ANZA	7.0	8.0	6.5	7.2	5.5	8.3	6.0	6.7	6.9
VICTORIA	6.7	9.0	6.7	7.2	4.0	8.0	6.0	6.8	6.8
MEYER	7.2	7.3	4.8	7.2	6.0	8.2	6.7	5.9	6.7
J14	6.0	5.7	5.8	6.7	7.7	7.4	6.0	6.4	6.5
ZEN 400	5.7	7.0	5.8	6.3	7.7	7.9	5.0	5.6	6.4
J17	5.2	7.0	5.2	6.0	7.7	7.7	5.0	5.6	6.2
ZENITH	5.9	7.3	4.6	7.0	6.2	7.4	5.0	5.5	6.1
MIVAKO	5.3	7.0	5.8	6.0	6.0	7.3	5.0	5.7	6.0
ZEN 500	4.9	7.0	4.4	6.2	7.5	7.8	3.7	5.3	5.8
CHINESE COMMON	4.8	7.0	4.6	5.8	6.5	8.0	4.7	5.3	5.8
J16	5.3	-	4.9	6.2	7.0	7.6	4.0	5.3	5.8
KORBAN COMMON	4.7	6.3	4.3	5.7	6.0	7.3	2.0	4.3	5.1
Z18	0.7	7.0	6.2	8.7	3.6	8.0	2.0	2.3	4.8

Data from: National Turfgrass Evaluation Program - United States Department of Agriculture



Le specie macroterme da tappeto erboso

## ZOYSIA JAPONICA



TRANVIA AD ALICANTE (SPAGNA)

Le specie macroterme da tappeto erboso

## ZOYSIA TENUIFOLIA





## New Species and Techniques in Turf Grass Breeding

**Dr Stephen Alderton**

*Top Green sas, Les Alleuds, France*

The benefits of amenity areas and especially natural grass areas are becoming more well known. I imagine that you are very well informed of the benefits of natural grass in terms of its benefits to the environment, but I think it never hurts to underline a few of them.

**CO<sub>2</sub>-O<sub>2</sub> balance:** Research by Initiative WM-Rasen e.v.-Weissbuch showed that a natural grass football pitch produces enough oxygen for 120 people per year. Football & Stadium Management magazine, January 2005, wrote that one acre of natural grass fixes 4.5 tonnes of carbon dioxide. Pitchcare.com magazine states that one grass pitch provides more oxygen than one hectare of forest (source: [www.pitchcare.com](http://www.pitchcare.com)).

**Cooling effect:** Brigham Young University in the USA has investigated the cooling effects of natural grass as opposed to artificial and asphalt surfaces. The average summer surface temperature 07.00-19.00 was found to be:

Soccer artificial turf	47 °C
Asphalt	43 °C
Bare ground	37 °C
Concrete	34 °C
Natural turf	26 °C

clearly showing the cooling benefits of natural turf.

Natural grass also acts as a buffer to prevent flooding by reducing run off during heavy rain and allowing the water to percolate down into underground water sources. Natural turf reduces noise pollution, traps dust and apparently its green colour has a calming effect on people. The positive effects and contribution to the environment are well known and we are improving by breeding the way in which natural grass uses water, etc. It has been shown that 1 ha of well established turf uses less water than 1 ha of well established shrubs or flowers. (Proceedings ITRC, 2005).

Our turfgrass industry today is however faced with two major developments that will have a considerable effect on the way in which our industry behaves and will be perceived in the future. The first is one which is more political than anything else and mainly concerns Western Europe and the increasing awareness amongst politicians that our young people do not exercise enough and spent too much time in sedentary pursui-





ts. In my country, the UK, there is a drive that children spend at least one hour every day doing some sort of physical activity, whether it be by walking or cycling to school, vigorous play or being involved in some sort of sporting activity. This will of course increase usage of our playing fields and parks under a political environment where governments have been selling school playing fields for economical reasons. So we have a dilemma aggravated by economical considerations where our politicians are looking for increased sporting activity on a decreasing surface whilst also limiting the financial means available.

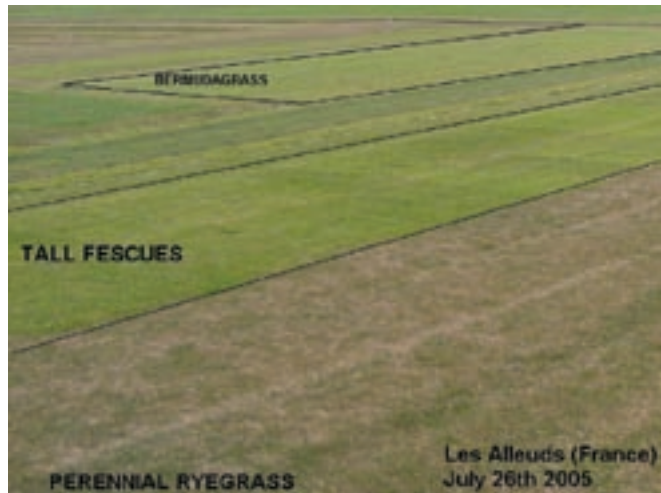
We as seed breeders will try and play our part in these developments by increasing wear and stress tolerance, etc. Progress here using traditional breeding techniques is however slow, given that a new variety can take at least 10 years to develop. Fortunately the process is well established and breeders have been looking at these aspects over a long period of time. In any one career a breeder will hope to terminate three complete cycles! The speed of progress could be increased by using new techniques of breeding or even new species (I will speak more of these developments later).

The second is more profound and will have more far reaching consequences environmentally and economically for our industry. We are involved in what for want of a better word can loosely be called the 'leisure' or life style industry. We are not involved with providing food or industrial production but we are directly involved with our day-to-day environment and living conditions. As such we are in the forefront of environmental considerations and we are the visible part of climatic change and the effects that we should make in improving the environment generally.

In the past we have assured that our turfgrass surfaces have remained in good condition and capable of resisting stress by the use of different maintenance techniques and practices. Either by the use of fertilisers, pesticides, irrigation or mechanical treatments. Today the first three of these are facing increased restrictions on their use with the aim of reducing their impact on the environment. The results of which will have some dramatic affects on the way in which our industry is structured at least in terms of the supply industry. We as seed breeders have an important role to play in these changes as seed today is the most environmentally friendly of all the inputs there are and we can make some substantial improvements through seed breeding and the way that surfaces are managed and the use of the seed therein.

## **New Species**

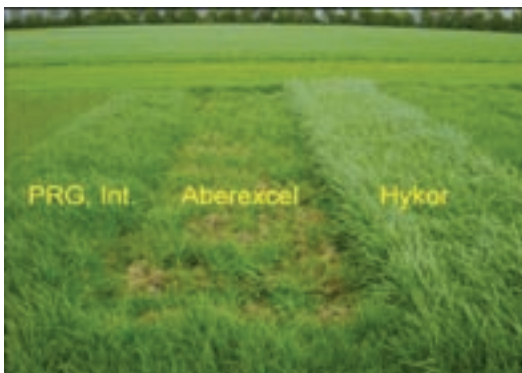
To improve and reduce water use we are looking at several new species for us in the turfgrass industry and perhaps a little more well known in the larger agricultural market. Traditionally the market for agricultural seeds has been twice that of turf, 120,000 t compared to 60,000 t. This is now changing and today the market for turfgrass is increasing to 80,000 t and that of agricultural to 110,000 t.



The classic drought tolerant species are well known.

### **Festulolium**

These are crosses between either perennial ryegrass and meadow fescue or tall fescue or Italian ryegrass and meadow fescue or tall fescue. The cross that interests us in the turfgrass industry will be perennial ryegrass and tall fescue to try and develop in a turf type tall fescue the drought tolerance of a tall fescue to reduce watering requirements in the summer

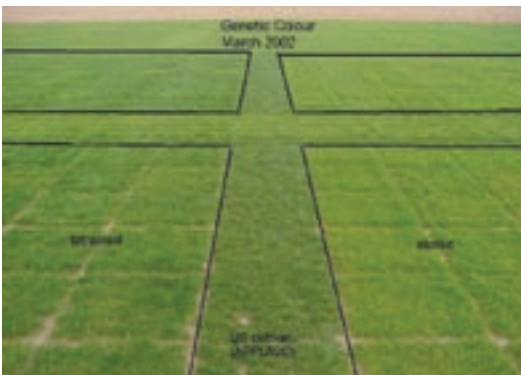


### **Tetraploidisation of Perennial Ryegrass**

The attributes of tetraploides in agriculture and their method of production has long been known. However in turfgrass there has never been an interest as when you te-

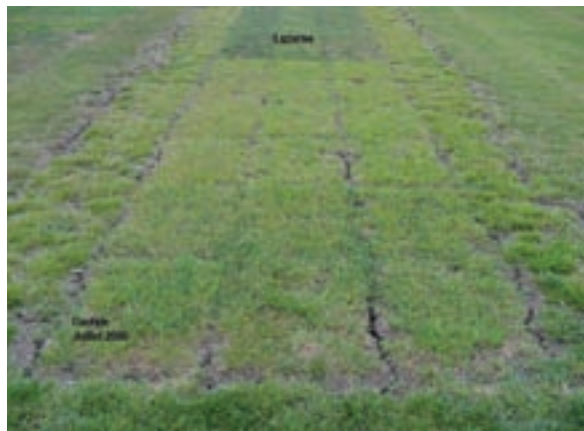


traploide a variety there is a tendency to make the resulting plant a lot coarser, wider leaved, less dense and to increase the amount of green matter produced as you double the number of chromosomes from 14 n to 28 n. All the things we are trying to avoid in a turf variety. The breeding of triple dwarf perennial ryegrasses, varieties with very fine leaves, dense and low growth has meant that when the chromosome number is doubled we still maintain the aspect of a good turf variety whilst still maintaining the good drought tolerance characteristics through the larger cell size and the cold tolerance with the high sugar (carbohydrate) content. As well as having attributes of improved drought and cold stress tolerance they also have the added advantage of darker genetic colour.



### ***Cocksfoot, Dactylis glomerata***

Another species known for its drought tolerance characteristics (28 chromosomes). We are working now on improving its turf characteristics. Here we have quite a long way to go as today it still resembles very much its agricultural cousin. Traditional breeding is a long and painstaking process. Its first use will be along roadsides and for fire breaks, etc.



## Clovers

Clovers are well known for their nitrogen fixing capability and their drought tolerance. They are used in agriculture for their protein and nutritional value. Traditionally they are large leaved and not at all suited to turfgrass use. However the nitrogen fixing capability and their drought tolerance means that they can be interesting turf species if their leaf size can be

radically reduced and their density improved. This is what we have been trying to do via traditional breeding methods and the first varieties of these microclovers are now available for amenity and sports use.

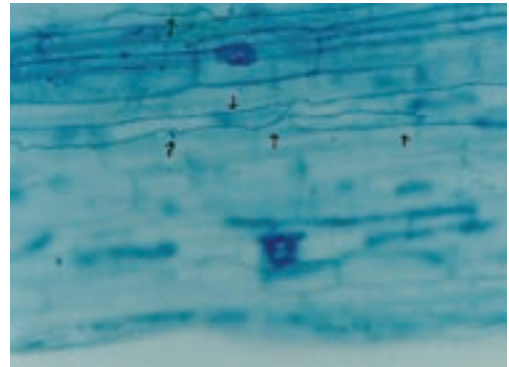
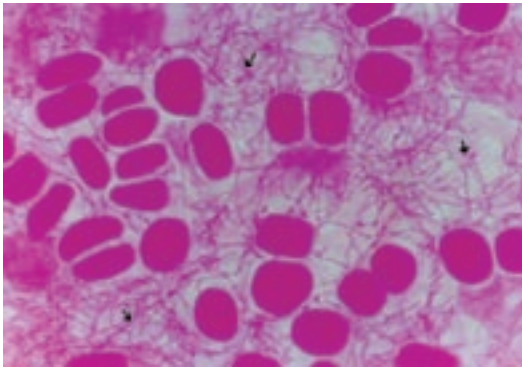


## Other Legumes

Are interesting for use in extensive low maintenance situations where their water requirements are very much reduced and will contribute to erosion control and for fire breaks. Lucerne, birdsfoot trefoil, etc.

## Endophytes

Endophytes are naturally occurring fungi that develop symbiotically in the grass plant. The beneficial presence of endophytes in turfgrass has long been known. Developed



primarily for insect repellence in the USA where lawns without are quickly ravaged we have now found that some endophytes, and there are many different ones, can improve nutrient take up and drought resistance. Endophyte was up until recently not allowed in European varieties as it was thought that using hay from turfgrass production could cause problems for stock. The effects of this are thought now to be limited so we are sure to see in the future a rapid development in the breeding of endophyte strains. However things are not as easy as it sounds as transferring and building up endophytes to levels where they have a good effect is not easy and

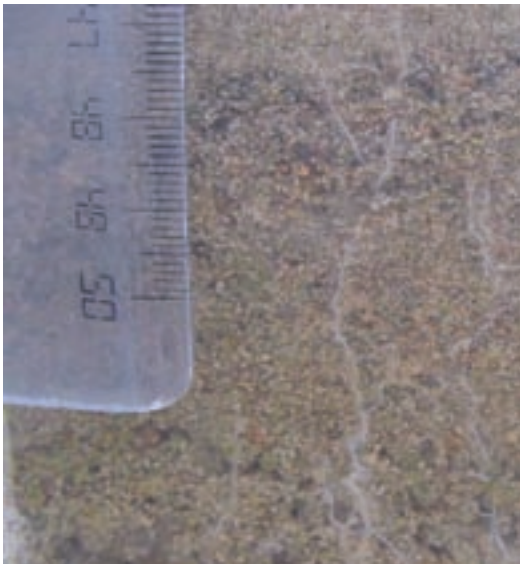


care needs to be taken when storing endophyte infected seed so that the endophytes are conserved. Some breeders especially in New Zealand now spend as much time breeding and introducing endophyte as they do in traditional crossing and breeding.

### Root Development

Breeders have traditionally spent time and effort improving what happens above ground a new direction is opening involving what happens under ground. This is not an easy avenue to explore as a lot of selection work involves visual appraisal and selection of characteristics, obviously not an easy thing to do under ground.

For this reason we are using a hydroponic system that was developed for salt tolerance





work to try and select for root growth. This will in the end increase drought tolerance and also the capacity of plants to use more efficiently nutrients that are found in the soil.

### **And the future?**

Well one day we may, or may not, be able to use genetically modified varieties for disease, salt, heat, drought, cold tolerance. Today we are a long way off technically but more importantly politically. We can use some of the techniques that have already been used in agricultural to transfer useful genes once they have been identified, and that is very difficult in itself. Today and in the near to medium term we don't feel that there is a place for genetically modified turfgrass. However one day who knows. If and when their use becomes acceptable we need to be ready. The main thrust of our research effort continues on traditional methods and all our current varieties and all those coming to market are non-modified.

