

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dip. di riferimento del CdS: Territorio e Sistemi Agro-forestali

Dip. del relatore se diverso da Dip di riferimento

Corso di laurea a ciclo unico in Riassetto e tutela del territorio e
tutela del paesaggio

La manutenzione del campo da golf di Is Molas (CA):
principali operazioni e interventi straordinari

Relatore

Prof. Bortolini Lucia

Laureando

Brisotto Emanuele

Matricola n. 614210

ANNO ACCADEMICO 2013/2014

INDICE

CAPITOLO 1 : INTRODUZIONE E DESCRIZIONE DEL COMPLESSO IS MOLAS

		1
1	Breve descrizione delle aree di un campo da golf	1
1.1	tee	2
1.2	fairway	2
1.3	pre rough	3
1.4	rough	3
1.5	avangreen	3
1.6	collar	4
1.7	green	4
1.8	ostacoli	5
2	Il Resort Is Molas	5
2.1	Ubicazione della struttura	5
2.2	Organizzazione interna della struttura	6
3	Il campo da golf di Is Molas	7
3.1	Descrizione	7
3.2	Il percorso tradizionale	8
3.2.1	buca 1	8
3.2.2	buca 2	8
3.2.3	buca 3	9
3.2.4	buca 4	9
3.2.5	buca 5	9
3.2.6	buca 6	9
3.2.7	buca 7	10
3.2.8	buca 8	10
3.2.9	buca 9	10
3.2.10	buca 10	10
3.2.11	buca 11	11
3.2.12	buca 12	11
3.2.13	buca 13	11
3.2.14	buca 14	11

3.2.15	buca 15	12
3.2.16	buca 16	12
3.2.17	buca 17	12
3.2.18	buca 18	12
3.3	Il percorso giallo	13
3.3.1	Buca 1 par 5	13
3.3.2	Buca 2 par 4	13
3.3.3	Buca 3 par 4	13
3.3.4	Buca 4 par 4	14
3.3.5	Buca 5 par 3	14
3.3.6	Buca 6 par 5	14
3.3.7	Buca 7 par 4	14
3.3.8	Buca 8 par 3	15
3.3.9	Buca 9 par 4	15
4	Il nuovo progetto	15
4.1	Il percorso Gary player	16
4.1.1	Analisi delle alternative	18
4.1.2	Verifica e modifica delle soluzioni progettuali per la tutela delle specie floristiche di rilevanza conservazionistica (Rhamnus lycioides var. Oleoides)	18
4.1.3	Nuove piantumazioni	19
4.1.4	Esemplari interferiti da trapiantare	19
4.1.5	Modifica della soluzione progettuale per il rispetto del bene archeologico Tomba di Giganti	19
4.1.6	Caratteristiche del suolo agrario superficiale in sito	19
4.2	Percorso "EXECUTIVE"	20
4.2.1	Obiettivi dell'intervento	20
4.2.2	Stato di fatto	20
4.2.3	Caratteristiche del nuovo percorso	21
4.2.4	Descrizione dell'intervento	21

CAPITOLO 2: PRINCIPALI PRATICHE ESEGUITE NEL CAMPO DA GOLF DI IS MOLAS	25
---	-----------

1	Carotatura (o <i>Coring</i>)	25
2	Top dressing	27
3	Taglio dell'erba	30
3.1	L'altezza di taglio	30
3.2	Frequenza di taglio	31
3.3	L'influenza delle specie da tappeto erboso sulla qualità del taglio	32
3.4	Effetti fisiologici di sviluppo del tappeto erboso in seguito al taglio	33
3.5	Scalping	33
3.6	I residui di taglio	34
3.7	Le operazioni di taglio	34
3.8	Il controllo del "<i>grain</i>"	36
3.9	Le macchine operatrici	36
3.9.1	Il taglio con rulli a lame elicoidali (reel mower)	37
3.9.2	Il taglio con rulli a lame orizzontali (rotary mower)	38
3.9.3	Il taglio con rulli a lama verticale (vertical mower)	39
4	Concimazione di greens, tees e fairways	41
4.1	Dosi	42
4.2	Tipo di fertilizzante	43
4.3	Gli spandiconcime	46
4.3.1	Calibratura di uno spandiconcime ad azione centrifuga	48
4.3.2	Calibratura degli spandiconcime ad azione gravitazionale (metodo all'aperto)	48
4.3.3	Calibratura degli spandiconcime ad azione gravitazionale (metodo al chiuso)	49
4.4	Gli irroratori	49
4.4.1	La botte	49
4.4.2	Gli agitatori meccanici	50
4.4.3	La pompa	50
4.4.4	I regolatori di pressione	50
4.4.5	I filtri	50
4.4.6	Gli ugelli	51
4.5	Compost	53
5	Trasemina	53
6	I trattamenti contro la <i>Sclerotinia homoeocarpa</i> (<i>Dollar spot</i>)	56

7	I trattamenti contro il Microdochium nivale	57
8	Irrigazione	57
8.1	Quando irrigare	58
8.2	Frequenza d'irrigazione	59
8.3	Quantità d'acqua da somministrare	60
8.4	Qualità dell'acqua	61
8.5	Approvvigionamento idrico	61
8.6	Il <i>Syringing</i>	62
8.7	Il <i>Watering</i>	62
8.8	Descrizione del tipo di irrigazione usato	63
8.9	Consumi irrigui del campo da golf e consorzio	63

CAPITOLO 3: INTERVENTI STRAORDINARI EFFETTUATI 69

1.	Saldatura dei tubi in polietilene a bassa densità	69
2.	Cambio della posizione delle buche sullo stesso green	70
3.	Sistemazione dei danni provocati dagli animali	70
4.	Posa di un tubo in polietilene a bassa densità	73

CAPITOLO 4: Irrigazione, drenaggio e rete idrica di Is Molas 74

1	Rete idropotabile del comprensorio	74
1.1	I pozzi per la rete idropotabile	75
1.2	Serbatoio di compenso	76
1.3	Rete di adduzione acque tecniche	77
1.4	Il depuratore	78
1.5	La stazione di pompaggio	81
2	I laghetti collinari presenti a Is Molas	83
2.1	Lago 1	83
2.2	Lago 28	83
2.3	Lago 48	84
2.4	Lago 74	85
2.5	Lago 83	85
2.6	Lago Grande	85
2.7	Schema di connessione attuale nell'alimentazione dei bacini	

di accumulo	86
3 Descrizione del sistema di irrigazione di Is Molas	88
3.1 Irrigatori	88
3.2 Impianto di drenaggio	90
3.2.1 Greens e Fairways	90
3.2.2 I Tees	90
3.2.3 Il lavaggio dei greens	91
3.2.4 Il drenaggio dei bunker	92
3.2.5 Il drenaggio dei greens	92
4 Bibliografia	94

Capitolo 1: Introduzione e descrizione del complesso Is Molas

1. Breve descrizione delle aree di un campo da golf

Il campo viene suddiviso nelle varie piste, nel putting green e nel pitching green e campo pratica. Il putting green è un green dove sono posizionate varie buche e serve a fare pratica nei tiri corti o puttare (dal verbo inglese "to put", che significa mettere). Il pitching green è un green in miniatura, che serve per fare pratica su tiri corti, cortissimi o mediolunghi. A volte, su questi ultimi ci sono anche dei piccoli bunker. Il campo pratica serve per allenarsi sui tiri lunghi. È grande all'incirca come un campo da calcio la misura massima della lunghezza di un tiro è di 250 m. Nel campo pratica possono essere presenti diverse buche e piccoli bunker. Le piste sono formate da varie aree, che sono:

- tee
- fairway
- pre rough
- rough
- avangreen
- collar
- green
- gli ostacoli

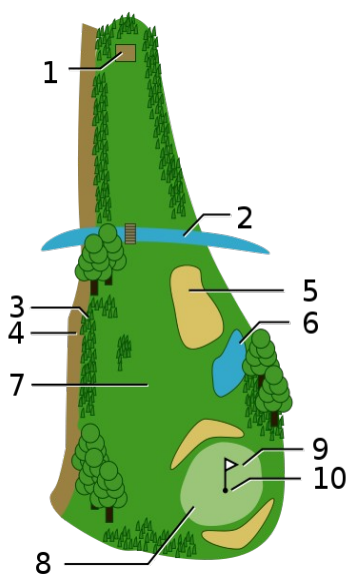


Figura 1.1 schema di una pista: 1 = tee o piazzola di partenza; 2 = ostacolo acquatico; 3 = pre rough; 4 = rough; 5 = bunker; 6 = ostacolo acquatico; 7 = fairway; 8 = avangreen e collar; 9 = green; 10 = buca

1.1 Tee

L'area di partenza (tee) è una piattaforma erbosa da cui i golfisti partono per il gioco di una buca. I giocatori devono colpire per la prima volta entro o dietro degli speciali paletti (o palline colorate): se partono oltre rischiano una penalità o il loro colpo può essere annullato. In genere si supporta la pallina con uno speciale strumento chiamato tee, che consiste in un piccolo pezzo di legno o plastica che si conficca nel terreno e solleva da esso la palla, riducendo la possibilità di sbagliare il colpo. In ogni buca esistono più aree di partenza, per uomini e per donne che, essendo in media più corte nei tiri lunghi, partono con un vantaggio; inoltre, i tee per i professionisti sono arretrati rispetto a quelli per i dilettanti. I paletti o le palline che delimitano il tee assumono colori differenti in base allo status (dilettante o professionista) e al sesso a cui sono dedicati. Nel mio caso specifico, partendo dal fondo dei tee, ci sono le palline nere, che sono per gli uomini professionisti, le palline gialle, che per gli uomini non professionisti e le donne professioniste e infine le palline rosse, che sono per le donne non professioniste. Il tipo di seme utilizzato è un miscuglio tra *Lolium perenne* e *Poa trivialis*, con altezza di taglio di 10-12 mm.



Figura 1.2: Tee

1.2 Fairway

Il fairway (dall'inglese giusta o retta via) di norma, si estende da poco oltre l'area di partenza fino ad arrivare nei pressi del green, e in larghezza per qualche decina di metri. Il fairway di una buca non è sempre diritto: può curvare a destra o a sinistra nel corso della buca. Spesso, lungo i lati della buca corrono dei paletti bianchi, che stanno ad indicare il fuori limite: se la palla finisce oltre questi paletti, allora il colpo è annullato e bisogna, con la penalità di un colpo, tirare nuovamente dal punto

precedente. Ci possono essere anche altri tipi di paletti: quelli rossi indicano un ostacolo poco visibile, come ad esempio un fossato o un canale, e poi ci sono i paletti blu, che delimitano un'area in cui ci sono dei lavori in corso per la sistemazione del tappeto erboso. Il tipo di erba utilizzata è il *Cynodon dactylon* per i mesi estivi, con il *Lolium perenne* per i mesi invernali, con altezza di taglio di 15 mm. Con questo tipo di miscuglio, deve essere eseguita annualmente la trasemina del *Lolium*.

1.3 Pre rough

È una fascia che abbraccia il fairway per tutta la sua lunghezza. La sua larghezza è pari a un passaggio della macchina da taglio utilizzata. Questa superficie tende a richiedere una manutenzione molto simile ai fairways, perchè di solito si utilizzano le pratiche colturali di quest'ultimo. Qui viene utilizzato un miscuglio di *Lolium perenne*, *Festuca rubra* e *Poa pratensis*, con altezza di taglio di 30 mm.



Figura 1.3: Fairway

1.4 Rough

È l'elemento di raccordo tra il percorso vero e proprio con l'ambiente naturale circostante. È una fascia con l'erba molto alta che rende difficile il gioco della palla, designato per punire quei giocatori che non hanno eseguito correttamente il colpo precedente. In quest'area generalmente sono presenti anche piante arbustive e piante ad alto fusto, che rendono il paesaggio più naturale ed esteticamente più interessante. Il seme utilizzato è *Cynodon dactylon*, *Zoysia spp* e *Festuca arundinacea*, con altezza di taglio di 50 mm.

1.5 Avangreen

È un'area posta tra fairway e green, larga 3 o 4 volte il passaggio della macchina da taglio utilizzata, che ha lo scopo di dividerli. Questo serve per permettere una lavorazione dei fairway migliore, senza che i macchinari passino sopra il green, evitando così un inevitabile compattamento del suolo.

Il tipo di seme utilizzato è un miscuglio tra *Lolium perenne* e *Agrostis stolonifera*, con altezza di taglio di 10-12 mm.

1.6 Collar

Area che circonda il green, in genere della larghezza di un passaggio della macchina da taglio. Essa non ha particolari funzioni, né per il gioco, né per le lavorazioni. Anche qui viene utilizzato un miscuglio di *Lolium perenne* e *Agrostis stolonifera*, con altezza di taglio di 10-12 mm.

1.7 Green

Con il termine green è denominata quella parte di un percorso di golf caratterizzata dal tappeto erboso accuratamente tagliato (3-3,5 mm), per permettere il rotolamento della palla, all'interno della quale si trova la buca e dove il giocatore conclude il gioco di quella buca. Di norma, in questa area del campo si gioca solo con un putter. Inoltre, quando si gioca dal green è obbligatorio rimuovere la bandierina dalla buca, secondo le regole, poiché essa potrebbe aiutare il giocatore: colpendo la bandierina si incorre in due colpi di penalità o la perdita della buca (in match play). Se invece si imbuca o si tocca la bandiera per effetto di un colpo eseguito da fuori green, il colpo vale e non c'è alcuna penalità. Il posizionamento della buca all'interno del green non è sempre lo stesso, anzi spesso viene modificato dagli addetti alla manutenzione del campo, in accordo con i giudici sportivi. Questo rende il green sempre diverso, perché bisogna sfruttare le diverse pendenze e caratteristiche nei diversi punti della superficie. Inoltre, il fatto di modificare il posizionamento della buca conserva meglio la fragile superficie del terreno, che in questo modo non viene eccessivamente calpestato sempre nella stessa zona, evitando la formazione di avvallamenti o la distruzione dell'erba. Inoltre la velocità di rotolamento della palla varia molto di campo in campo e solitamente questo dipende dal tipo di erba e da come viene rasata. Questo avviene per rendere più difficile ed intrigante il gioco una volta raggiunto il green, in quanto più il green è veloce, più è difficile e complicato giocarci, questo perché la palla rotola più veloce accentuando le pendenze e quindi risulta più difficile imprimergli la traiettoria desiderata con la giusta forza. Può sembrare strano, ma solitamente le fortune di un golfista si fanno sul green, in quanto qui vengono realizzati quasi la metà dei colpi. Infatti un golfista professionista in media effettua 27-28 putt per giro, ed è così che realizza score sotto il par. Diverso il caso di un golfista dilettante, che già fatica molto di più a raggiungere il green e solitamente è soddisfatto quando mette a segno 36 putt (due per buca). Il tipo di seme utilizzato è di *Agrostis stolonifera*.



Figura 1.4: Green.

1.8 Gli ostacoli

Gli ostacoli presenti sulle buche possono essere rappresentati da corsi d'acqua, come per esempio dei laghetti, ruscelli o altro, da delle conche vuote o dai bunker. Il bunker è un banco di sabbia di piccole dimensioni, che costituisce un ostacolo nel campo da golf e può formare una depressione oppure un monticello nel terreno. Più spesso è colmo di sabbia, ma qualche volta è riempito con del materiale simile, come ghiaia. Nel mio caso era riempito con sabbia di granito. Il bunker è posto lungo il percorso di gioco per rendere più difficile il gioco stesso ai golfisti, in quanto quando la palla finisce dentro questo ostacolo è più difficile uscirne, dovendo ricorrere a una speciale tecnica di non sempre facile esecuzione. Spesso i bunker sono posti ai lati di un green per rendere più difficile l'approccio ad essi.



Figura 1.5: Bunker.

2 Il Resort Is Molas

2.1 Ubicazione della struttura

Il Resort Is Molas si trova in località Is Molas nel comune di Pula (CA) a circa 3 km dall'abitato di Pula. Alla località di Is Molas si può accedere tramite una strada comunale asfaltata che parte dalla SS. 195 Sulcitana. La zona è ben collegata alla rete stradale sia nella direttrice est verso Cagliari, sia verso ovest, in direzione di Teulada. L'aeroporto internazionale di Cagliari dista 40 km ed è raggiungibile in circa un'ora. Le caratteristiche peculiari della zona sono la vicinanza al mare (Pula è una località balneare) da un lato e il panorama montano dall'altro. L'azienda Is Molas, sorta alla

fine degli anni sessanta, risponde ad esigenze turistiche di qualità elevata inquadrandosi come una delle più importanti attività produttive ad alto valore aggiunto della zona. Per la realizzazione del piano di sviluppo dell'intero comparto residenziale turistico alberghiero e per la realizzazione dei campi da golf, la società si è rivolta a diversi professionisti, che hanno predisposto un organico piano di intervento, in particolare per quanto riguarda la corretta individuazione e distribuzione delle aree e volumi del comparto oggetto di lottizzazione. A tale scopo la società si è rivolta a studi di architetti e progettisti di fama mondiale quali Fuksas e Gary Player. Massimiliano Fuksas, architetto di fama mondiale, si è ispirato, nella definizione dell'intero progetto, alle antiche civiltà della Sardegna per creare ville esclusivamente immerse nella macchia mediterranea.



Figura 1.6 Posizione del complesso Is Molas.

2.2 Organizzazione interna della struttura

All'interno del Resort Is Molas operano principalmente due strutture operative indipendenti: il Consorzio Is Molas e la società Is Molas S.p.A. Al Consorzio Is Molas fanno capo la fornitura di servizi comuni a tutti i residenti (attualmente circa 400 numeri civici) oltre naturalmente alle strutture turistiche alberghiere. I servizi si concentrano soprattutto alla fornitura dei bisogni idrici, acqua potabile ed irrigua, la manutenzione delle strade e viabilità interna, gli impianti di illuminazione, la manutenzione del verde comune e la gestione dell'impianto di depurazione ad uso esclusivo del Resort. Alla società Is Molas spa fanno capo la proprietà e la gestione delle strutture turistiche alberghiere, (albergo, club house, centro servizi, beach club, uffici amministrativi, ecc.) oltre naturalmente i campi da golf esistenti composti da 27 buche e le relative strutture annesse . Il resort impiega mediamente all'incirca 100 persone, con punte maggiori nei mesi estivi, tra manutentori del campo da golf, giardinieri, idraulici, lavoratori del settore alberghiero e lavoratori del settore amministrativo.



Figure 1.7,1.8, 1.9 e 1.10. Immagini del complesso Is Molas. In alto a sinistra si può vedere l'estensione del campo da golf, mentre sulla terza, sullo sfondo si vede la spiaggia di Nora, con la sua torre sul promontorio.

3. Il campo da golf di Is Molas

3.1 Descrizione

L'esistente campo da Golf di Is Molas è uno dei più famosi in Italia, ed è da più di trent'anni punto di riferimento per questo sport in Sardegna. Grazie alla vicinanza del mare e alla protezione delle colline circostanti, la località di Is Molas gode di un microclima unico, mite e particolarmente favorevole al golf tutto l'anno: la temperatura raggiunge i 20 °C all'inizio della primavera, sale oltre i 30 in estate ed anche a dicembre e gennaio è facile che si superino i 15 °C. Il campo da golf di Is Molas è stato uno dei primi in Sardegna e con le sue ventisette buche è il più grande dell'isola. Le diciotto buche del campo da campionato sono nate dalla collaborazione fra lo studio Cotton, Pennink & Partners e Piero Mancinelli. Il campo da campionato di Is Molas è considerato uno dei campi più tecnici e spettacolari non solo d'Italia, ma di tutto il Mediterraneo; ha ospitato molte competizioni prestigiose fra cui quattro Open d'Italia ed un European Volvo Master. Le nove buche del percorso giallo, le più impegnative da giocare, hanno la firma di Franco Piras, referente in Italia

della Gary Player Design. La Club House è elegante ed attrezzata: c'è un bar con terrazza panoramica, il pro-shop ed il ristorante Is Molas, aperto a pranzo e per le occasioni speciali, che propone una cucina mediterranea creativa basata sulle produzioni locali della Sardegna. E' possibile noleggiare car, set di mazze ed attrezzature. Is Molas è anche la sede della Academy di Dan Williamson, presso la quale si possono prenotare lezioni e corsi di golf.

Attualmente si possono distinguere attualmente 3 percorsi: la pista bianca, che va dalla buca 1 fino alla 9, la pista rossa, dalla 10 fino alla 18 e la pista gialla, che è composta da 9 buche a se stanti. Le prime due piste (bianca e rossa), formano il percorso del campo da campionato, che viene normalmente utilizzato nelle gare sportive sia a livello nazionale che internazionale. Esso è quindi composto da 18 buche, con par 72, una lunghezza complessiva di 6.383 mt., inaugurate nel 1975 e disegnate dallo studio degli architetti Cotton, Pennink & Partners su progetto di Piero Mancinelli. Su questo percorso si sono svolti 4 Open d'Italia. Il primo, disputato nel 1976, ha visto vincitore Baldovino Dassù che, buca per buca, ci descrive il fairway. Si consultati l'appendice sul gioco del golf alla fine della tesi per la comprensione dei termini golfistici.

3.2 Il percorso tradizionale

3.2.1 Buca 1

Metri: uomini 450/donne 425 - PAR 5 - HCP 11

Una buca iniziale abbastanza semplice per il giocatore che si accontenti del par, ma l'entrata stretta al green ben difeso respingerà qualsiasi secondo colpo che non sia "a bersaglio" e renderà difficilmente raggiungibile "due putts per il birdie". Nulla da guadagnare se si indirizza il drive verso il green ben visibile dalla partenza: assai meglio un drive tra l'albero e il bunker seguito da un secondo al di sopra delle quattro querce che possono essere agevolmente superate.

3.2.2 Buca 2

MT: uomini 385/donne 336 - PAR 4 - HCP 5

Un par 4 classico con un bunker a sinistra a 240m. sul fairway che presenta al giocatore medio la linea piu' tranquilla per il drive. Segue però un secondo colpo in salita alquanto arduo. Il giocatore preparato a rischiare dovrebbe piazzare il suo drive sulla destra, lasciandosi così un ferro più corto per il green. E' un green assai lungo con un'entrata strettissima fra i bunkers... meglio prendere un bastone in più di quanto non giudichiate a prima vista: e' un colpo assai ingannevole.

3.2.3 Buca 3

MT: uomini 181/donne 130 - PAR 3 - HCP 17

Un par 3 genuino che richiede un colpo diritto e genuino verso un green sopraelevato ed ampio senza particolari pendenze. Un bunker a sinistra difende il green ed un altro dietro ad esso protegge il tee successivo. Una piccola cosa... scegliete il bastone giusto: andar lungo sarebbe fatale!

3.2.4 Buca 4

MT: uomini 411/donne 353 - PAR 4 - HCP 7

Questo "dog-leg" abbastanza pronunciato e' lungo o corto tanto quanto il vostro coraggio lo renderà. Giocare in sicurezza verso il bunker di sinistra vuol dire fare un drive di circa 230m. lasciandovi un lungo secondo mezzo cieco. Il drive ideale sarebbe un lungo ed alto "fade" mirando sopra l'alberello al vertice del dog-leg. Così facendo ridurreste il vostro secondo colpo ad un ferro e vi avvicinereste al green dal lato, ossia quello meno difeso.

3.2.5 Buca 5

MT: uomini 358/donne 295 - PAR 4 - HCP 1

E' il numero 1 nella lista dei colpi e probabilmente la buca più punitiva di tutto il percorso. A destra ed a sinistra per tutta la sua lunghezza il cespugliame costeggia il fairway; il "fuori-limite" minaccia il lato sinistro; un lago e' in agguato per inghiottire il "quick-hooks"; un bunker profondo sulla sinistra accoglie i drives troppo ambizioni; un albero solitario a centro pista fa la guardia, sovrastandolo, al "canyon" che costituisce l'approccio al green e sul cui fondo scorre un rio nascosto. Ed il green? E' su uno spuntone di roccia circondato dalla "terra di nessuno". Ma il green e' di varie dimensioni, a due piani, ed il metodo per raggiungerlo e' solo "via aria" tagliando l'angolo col drive se le condizioni lo permettono.

3.2.6 Buca 6

MT: uomini 320/donne 267 - PAR 4 - HCP 13

Finalmente la possibilità di un vero birdie a questo corto ed invitante par 4. Il fairway si stringe a 30m. a sinistra del bunker, ma questa e' senza dubbio la linea e lascia poco più di un wedge o un ferro 9 per il secondo colpo alla stretta piattaforma del green che spiove dal retro verso la parte anteriore. La parola d'ordine e' "tirare il più vicino possibile alla bandiera". Non provate a fare i furbi ed a lasciarvi un putt in salita. Vi potreste ritrovare con sand-iron in mano per il vostro terzo colpo dalla sabbia che lambisce quasi tutto il bordo anteriore del green.

3.2.7 Buca 7

MT: uomini 185/donne 159 - PAR 3 - HCP 15

Da questo alto tee, costruito in pietra, l'enorme green si apre, invitante sotto di voi, dando rilievo a tutti i guai che possono attendervi sia sulla destra che sulla sinistra e perdere tutto il suo significato. Può dirsi che ha l'aspetto di un par 3 assai sincero, ma c'è in agguato un trabocchetto; l'approccio apparentemente aperto e' inclinato verso destra ed il tee-shot che resta corto schizzerà via e può essere inghiottito dal bunker o, peggio ancora, dal ruscello.

3.2.8 Buca 8

MT: uomini 380/donne 360 - PAR 4 - HCP 9

In leggera discesa lungo tutto il suo tracciato verso un green chiaramente visibile dalla partenza, la linea è ovviamente diritta. Il terreno intorno all'arrivo del drive pende verso sinistra, il drive perciò dovrà raddrizzarsi preferibilmente verso la metà destra del fairway per rimediare a questo dettaglio e guadagnare oltretutto distanza. Così giocando, supererete il lago a sinistra senza rendervi conto della sua esistenza. Un ferro corto per questo singolare green a due piani, spioventi dal fronte al retro, impone un pitch in bandiera. Un bunkerino nascosto è in agguato per coloro che usano la via facile sulla destra.

3.2.9 Buca 9

MT: uomini 350/donne 292 - PAR 4 - HCP 3

Lasciate il driver nella sacca per questo tee-shot in salita, autentico distruttore di score! Incredibilmente un lago vi attende a 230m. dal tee ed un bunker seminascosto vi sbarra la strada sulla destra. Mirando appena alla base della montagnola di sinistra qualsiasi bastone vi farà restare corto (ma non troppo corto) dal lago andrà bene. Dopodichè vi troverete alle prese con uno dei secondi colpi piu' spettacolari e severi del percorso: attraverso 70m. d'acqua e ad un green a due piani magnificamente scolpito e pesantemente difeso su tutti i lati da bunker cavernosi. Un'altra cosa: è più distante di quanto non pensiate.

3.2.10 Buca 10

MT: uomini 160/donne 125 - PAR 3 - HCP 16

Un par 3 eccitante per iniziare le seconde nove, ancora una volta facendo uso del lago: con acqua da tee e green e nessuna strada alternativa, presenta un problema raccapricciante per chi ha la flappa facile. Attraversato il lago le caratteristiche principali sono i due "Is Molas bunkers" a ferro di cavallo che mordono il green, sia sulla destra che sulla sinistra. Ciò nonostante il green e' vasto,

spiove dolcemente dal retro verso la parte anteriore e dovrebbe essere un bersaglio abbastanza facile da cogliere e da restarci su.

3.2.11 Buca 11

MT: uomini 354/donne 294 - PAR 4 - HCP 14

Un dog-leg quasi ad angolo retto verso destra con la bandiera appena visibile oltre collina, coperta di cespugli sulla destra. Potrebbe essere un birdie facile, di contro potrebbe anche significare un mucchio di guai; un canale murato accompagna il giocatore da tee a green, lungo il lato sinistro. La difficoltà maggiore consiste nel tee-shot, che più che difficile si potrebbe definire subdolo. Dritto, lungo il fairway, la linea ovvia è l'albero solitario... e vi trovate senza più fairway; mirando più a destra verso il ciuffo d'alberi vi potreste trovare fra gli alberi e senza poter tirare al green. Quando ciò è possibile il golfista lungo e coraggioso tira a tagliare sopra le montagnole quanto più si sente osare, per lasciarsi poi un corto pitch al green.

3.2.12 Buca 12

MT: uomini 465/donne 412 - PAR 5 - HCP 6

Dieci buche da quando avete giocato un par 5 ed il primo incontro con il fiume Su Tintioni; certamente una buca per un tattico consumato. Per i prudenti un colpo dal tee al centro e prima del fiume, un secondo corto a destra, lasciandosi un corto pitch a questo green a forma di banana disegnato per un par 5. Per i più arditi, un tee-shot un poco più a destra, con la possibilità di un secondo misurato al millimetro sparato all'entrata stretta del green. Per gli audaci, traversata del fiume nel punto più vicino e speranza di giocare un ferro per secondo green.

3.2.13 Buca 13

MT: uomini 359/donne 313 - PAR 4 - HCP 4

Il "road hole" con il tee-shot di importanza basilare: a 220m. il fairway si restringe a poco più di 25m. fra il "Sahara bunker" ed il secondo lago. Una strettoia crudele e con il "fuori limite" sulla strada... meglio lasciare il cappuccio sul driver. In compenso il green e' vasto, piatto ed aperto e non presenta problemi.

3.2.14 Buca 14

MT: uomini 140/donne 113 - PAR 3 - HCP 18

Per qualcuno forse la più memorabile delle buche corte. Con un bunker davanti e quasi interamente circondato dall'acqua, la forma del green assomiglia a quella del continente africano. Un tee-shot

che passa sopra Città del Capo sarebbe l'ideale e da accesso alla parte più larga del green, ma ogni colpo indirizzato ad ovest della Nigeria impone precisione da orologiaio col ferro in mano. Questo vale per qualsiasi posizione di bandiera.

3.2.15 Buca 15

MT: uomini 458/donne 412 - PAR 5 - HCP 10

La buca "del muro" - un altro par 5 delicato, il più lungo par 5 del percorso dove il fuori limite vi attende sul tee oltre il muro sardo di pietrame a secco. E' una strettoia tra il muro e la montagnola al vertice del dog-leg ed una ancor più angusta per il secondo colpo deve mandare in bianco l'insidia del bunker sul fairway. Ciò fatto un pitch normale può portare ad un possibile birdie. La via più breve, quella sopra la montagna, con il green a portata possibile, ma il Tintioni minaccia un secondo colpo impreciso.

3.2.16 Buca 16

MT: uomini 450/donne 411 - PAR 5- HCP 8

I "beardies" di Is Molas sono la caratteristica di questo tee-shot per l'ultimo dei par 5. Avvicinatevi ad essi quanto più vi sentite in grado di fare o superateli ed il green è a portata di mano, ma l'entrata è in salita assai ripida ad un green, a due piani con un bunker spietato sul fianco sinistro. Un ostacolo più sottile, una montagnola minuscola che modella la parte destra anteriore del green rende l'approccio problematico a seconda della posizione della bandiera.

3.2.17 Buca 17

MT: uomini 362/donne 321 - PAR 4 - HCP 12

La buca va giocata esattamente come appare dal tee, facendo attenzione all'ostacolo d'acqua visibile solo una volta raggiunto. La linea ottimale risulta quella tra i due bunkers, con preferenza verso quello di destra, cercando di raggiungere la collina. A questo punto, piazzato il drive non rimane che un facile wedge per il green.

3.2.18 Buca 18

MT: uomini 387/donne 341 - PAR 4 - HCP 2

Un'eccellente buca finale, par 4, che divide gli uomini dai ragazzi ed egualmente difficile anche se si ignorino il "fuori limite" e i bunkers sul fairway. Drive diritto al bunker ed avrete la miglior linea al green... ma il secondo colpo è cieco. Tirate il primo colpo sul lato destro assai meno pericoloso; vedrete la bandiera, ma dovrete giocare entro il lato corto piuttosto che lungo l'asse maggiore del

green, arrivare e fermare la palla su questo green, stretto, sopraelevato e obliquo, e' il vostro esame finale; il putt non pone problemi.

3.3 Il Percorso giallo

Per quanto riguarda il percorso giallo, Franco Piras ex giocatore della nazionale, attualmente golf designer e partner della “Gary Player Design”, descrive il percorso che egli stesso ha progettato nel 1999.

3.3.1 Buca 1 par 5

Buca di apertura ragionevolmente corta con il primo colpo in leggera salita verso un pianoro dopo il quale la buca ridiscende leggermente verso il green. Solo il giocatore più coraggioso gioca il drive nella lingua di fairway intarsiata tra la macchia mediterranea per poi cercare di raggiungere il green con il secondo colpo. Il giocatore più avveduto gioca in difesa con un legno tre di primo e un lay up di secondo verso il bunker posto sulla destra del fairway per avere un colpo pieno al green con il wedge. Il green su due livelli è arroccato sulla sponda della collina. Guai andare lunghi o a destra, la macchia fitta non dà possibilità di recupero.

3.3.2 Buca 2 par 4

I tee sopraelevati danno una buona visuale di tutta la buca che gioca in salita e leggermente dog leg a sinistra. Due grandi bunker su entrambi i lati del fairway indicano la strada. Il giocatore che cerca di volare quello di sinistra per accorciare la buca troverà sulla sua strada un'altro bunker frontale a protezione del green che da questa angolazione risulta stretto e necessita un colpo molto preciso. Chi gioca in centro al fairway sulla destra del bunker avrà la strada un po' più lunga ma un'entrata al green più facile lungo l'asse longitudinale. Il green è tutto in salita e si raggiunge con un ferro medio corto. Nel cercare il green è meglio rimanere corti all'asta che puttare in discesa e rischiare di veder scappar via la palla una volta passata la buca.

3.3.3 Buca 3 par 4

Buca in discesa leggermente dog leg a destra. Un gruppo di bunker protegge l'angolo del dog leg. Decidete voi se e quanto tagliare sui bunker per avvicinarvi al green, ma attenti alla macchia mediterranea sulla destra della pista, è più vicina di quanto sembri e punisce senza scampo ogni minimo errore del giocatore temerario. La strada più lunga è sempre la più sicura, un buon drive a sinistra dei bunker e un ferro medio possono portarvi sul green che non presenta grandi problemi.

3.3.4 Buca 4 par 4

Nessuna strategia, stringete i denti e tirate lungo e dritto, solo il centro del fairway vi darà una buona visuale del green e la speranza del par. La strada è irta di ostacoli, cercate di evitare i piccoli bunker profondi a sinistra del fairway dai quali è molto difficile raggiungere il green, oltre i quali comincia la macchia mediterranea. Sulla destra è invece il fiume che costeggia la buca per tutta la sua lunghezza a punire i vostri errori, e, sempre sulla destra del fairway, un albero nasconde parzialmente la vista del green che è molto ondulato e difeso a sinistra da due bunker profondi. Un par in questa buca vale doppio.

3.3.5 Buca 5 par 3

Il green si eleva dalla pianura in diagonale allungato verso sinistra dove è protetto da un profondo bunker frontale. Solo un colpo vicino alla bandiera dà la possibilità di birdie, il green ondulato necessita di un putt di grande precisione nell'avvicinamento alla buca.

3.3.6 Buca 6 par 5

Il tee shot è in salita e solo il giocatore lungo vede la sua palla scomparire oltre il crinale e avvantaggiarsi del rotolo in discesa, ma attenzione, il drive troppo a sinistra rischia di finire lungo il filare di eucalipto che costeggia la buca a sinistra e limita la visuale sul secondo colpo. Il fairway è ampio ma si stringe progressivamente nella seconda landing area dove dei bunker sulla destra e un gruppo di querce puniscono il giocatore poco preciso, a sinistra invece la macchia mette ancora più paura. Da lì la strada per raggiungere il green è ancora lunga. Sopraelevato e un po' in diagonale da destra a sinistra il green è protetto da un bunker a sinistra e dalla macchia mediterranea a destra. Attenti a non finire di volo lunghi in green, la cui ultima parte pende verso il fondo e vi farà rotolare fuori la palla.

3.3.7 Buca 7 par 4

La buca gioca dog leg secco a sinistra con il secondo colpo tutto in salita verso un green completamente trasversale protetto da un grande bunker frontale. Un bunker all'estremità del fairway sulla destra indica la giusta strada per il tee shot che giocato in centro pista vi consentirà di giocare il secondo colpo da una buona posizione. Anche qui il giocatore lungo e temerario può rischiare di tagliare la buca sulla sinistra per avvicinarsi al green ma deve essere sicuro di far volare la palla sopra la macchia e oltre i piccoli bunker che non sono visibili dal tee, finirci dentro preclude il colpo al green. Sul secondo colpo non fidatevi solo della distanza, il green sembra più vicino di quanto non sia e la salita suggerisce di giocare almeno un ferro in più di quel che pensate, ma

attenzione a non volare il green, la discesa nel retro porterà lontano la vostra palla lasciandovi un recupero insidioso.

3.3.8 Buca 8 par 3

Valutate bene il ferro da giocare verso il green, ogni errore si paga caro. Il green è circondato dal lago su tre lati ed è trasversale all'asse di gioco. Bunker frontali su entrambi i lati completano le insidie, un altro bunker posizionato nel retro del green salva il colpo troppo lungo dall'ostacolo d'acqua. Il green è su più livelli e il put è sempre insidioso. Chiudere la buca in par è sempre molto soddisfacente e per sperare di farlo non esagerare nel cercare la bandiera dal tee, un buon colpo in centro al green, che è la parte più ampia, non vi lascerà mai troppo lontani dalla bandiera.

3.3.9 Buca 9 par 4

Quando arrivate sul tee valutate bene le opzioni di gioco in base alle vostre capacità e alla posizione del battitore. Potete tentare di volare frontalmente il lago e lasciarvi un ferro corto al green, ma per vederlo dovete giocare sulla destra, se siete a sinistra il colpo è cieco e sarà difficile trovare un riferimento per mettere la palla vicino alla bandiera. Potete invece giocare dal tee verso destra nel corridoio di fairway stretto e parzialmente cieco e giocare al green un ferro medio da una buona posizione, anche qui attenti al lago che a sinistra punisce ogni imprecisione. Se non volete correre rischi o non siete abbastanza lunghi, fermatevi con il tee shot prima del lago e superatelo con il secondo colpo cercando di avvicinarvi il più possibile al green, dopotutto il par si può fare anche con approccio e put.

4. Il nuovo progetto

In questi ultimi anni, visto il crescente turismo golfistico straniero, la direzione aziendale, ha deciso di ampliare e modificare totalmente l'intera struttura del campo da golf esistente, eseguendo un progetto che porterà ad un completo stravolgimento della struttura attuale e di tutto quello che ne è connesso. L'azienda sta progettando un ampliamento del campo da golf, con la formazione di altre 18 buche, oltre alle 27 buche già esistenti. Il tutto sarà progettato dalla leggenda del golf Gary Player che ha al suo attivo la realizzazione di più di 200 avvincenti campi da golf in tutto il mondo dando un significativo valore aggiunto a tutta l'iniziativa. In questa tesi non tratterò tutto il progetto, ma solo delle parti che ritengo siano indispensabili, per non appesantire troppo la lettura. Inoltre, in questo primo capitolo, parlerò solamente delle operazioni e delle analisi che sono state svolte (o che verranno eseguite in futuro) riguardanti strettamente il campo da golf, mentre quelle che

riguarderanno la gestione dell'acqua, se ne parlerà nel capitolo 4. Per maggiori informazioni si può comunque visitare il sito www.ismolas.it. Lo sviluppo golfistico dell'area prevede che l'Is Molas Golf Resort sia dotato, oltre che dell'attuale "Percorso Tradizionale", di un secondo percorso a 18 buche, denominato "Percorso Gary Player" e di un terzo percorso a 9 buche di tipo "Executive", che sostituisce, sovrapponendosi e modificandolo parzialmente, l'attuale "Percorso Giallo", che sarà pertanto oggetto di manutenzione straordinaria.

4.1 Percorso "Gary Player"

L'area destinata al nuovo Percorso Gary Player ha una superficie complessiva di circa 57 ha e si sviluppa con forma circa rettangolare, con il lato più lungo nell'asse NW - SE. È prevalentemente pianeggiante, con una leggera pendenza continua nel senso longitudinale. Il territorio oggetto dell'intervento presenta caratteristiche naturali e paesaggistiche differenti: la zona nel vertice sud-est, limitrofa al driving range (campo pratica) presenta alberature di alto fusto (querce ed eucaliptus); nella zona centrale, prevalentemente pianeggiante, è presente un bacino impermeabilizzato ed una depressione significativa interessata da vegetazione tipica delle zone umide; nella zona più a nord/ovest, la parte terminale della piana è segnata da una collina il cui pianoro nella sommità è prevalentemente roccioso. La vegetazione in quest'area assume le caratteristiche tipiche della macchia mediterranea. Il terreno è attraversato nel senso longitudinale da un torrente, il "Rio Tintioni", nel quale scorre acqua solo a seguito di abbondanti precipitazioni, nel periodo invernale. Il percorso è articolato secondo lo schema classico di due anelli di 9 buche per un par complessivo di 72. Il progetto sarà realizzato nell'area attualmente occupata da aree incolte e da tre delle nove buche esistenti (4, 5 e 6) che compongono il Percorso Giallo. Esso avrà una lunghezza di circa 6.500 m e risponderà ai requisiti previsti dalla normativa tecnica in materia di percorsi della Federazione Italiana Golf alla quale sarà affiliato. Il Rio Tintioni sarà coinvolto nel gioco di cinque buche e dovrà essere attraversato in tre punti, con realizzazione di appositi ponticelli e altrettanti guadi, ambientalmente inseriti. Tale varietà di paesaggio offre notevoli opportunità realizzative dal punto di vista tecnico. Nello studio del tracciato si è tenuto in considerazione l'obiettivo di conferire al percorso le seguenti caratteristiche:

- un inserimento armonioso, nel rispetto del paesaggio e della natura del luogo;
- una filosofia di progetto eroico-strategica;
- la presenza di ostacoli per conferire interesse e valore tecnico;
- il rispetto della morfologia del terreno al fine di limitare i movimenti di terra;
- una razionalità al fine della manutenzione e della gestione;

- l'utilizzo delle migliori tecnologie nel campo impiantistico per ottimizzare le risorse idriche disponibili;
- l'utilizzo di essenze da tappeto erboso con le minori esigenze idriche e la maggiore resistenza a parassiti e patogeni.

Il percorso si sposterà con la natura circostante e, adagiandosi come una coperta sul territorio preesistente, comporterà buche prevalentemente pianeggianti che si svilupperanno in direzione dei punti cardinali, offrendo la possibilità di giocare una grande varietà di colpi. Pur seguendo un'unica filosofia progettuale e caratteristiche tecniche simili nella realizzazione delle aree speciali, si adatterà alle caratteristiche del sito. Saranno realizzate buche tipiche dei percorsi mediterranei nella zona limitrofa al campo pratica, buche che ricordano i links nella zona centrale e buche intarsiate nella vegetazione mediterranea in prossimità della zona collinare e rocciosa. Sia nel gioco delle prime che delle seconde nove buche si percorrerà la proprietà per tutta la sua estensione fino a raggiungere la zona collinare e maggiormente panoramica. Tutto il percorso sarà circondato da macchia mediterranea che sarà ripristinata nelle aree che oggi ne sono prive, con l'utilizzo esclusivo di specie autoctone. Particolare attenzione, sia in fase di progettazione e realizzazione, che nella successiva gestione, sarà posta nei confronti delle specie floristiche di notevole interesse conservazionistico, che saranno, ovunque possibile, preservate. Il progetto non prevede una quantità rilevante di movimenti terra: dovrà infatti integrarsi con l'aspetto prevalentemente pianeggiante dell'area. Sono stati identificati, come principali aree di prestito, i due grandi mucchi di terreno di riporto realizzati nel passato, posizionati lungo le buche 4 e 5; altre aree minori saranno nella zona a nord-est, in zone esterne al gioco e prive di vegetazione, in prossimità delle buche 12-13-14. Durante la fase di modellazione verranno realizzate pendenze superficiali delle aree di gioco verso aree di raccolta, situate a lato delle piste, che garantiranno un rapido ed efficiente sistema di drenaggio delle acque meteoriche in eccesso. Particolare attenzione sarà posta nella modellazione delle *landing area*, dove il punto di atterraggio della palla determinerà diverse traiettorie di rotolamento e influenzerà i conseguenti colpi al green. Le colline del percorso, con o senza bunker, non saranno particolarmente elevate nè accentuate nella forma e si armonizzeranno con i fairways. I tees saranno ampi (oltre 500 mq) e multipli al fine di consentire varietà di lunghezza e traiettoria di gioco, dove possibile sopraelevati, tali da permettere una buona visione della buca. I greens avranno dimensione media di 550 mq, saranno protetti da bunkers e ostacoli naturali inseriti nel contesto morfologico.

4.1.1 Analisi delle alternative

Il nuovo percorso Gary Player è stato ridisegnato più volte, riducendone sensibilmente l'area oggetto di intervento. In particolare, rispetto a quanto autorizzato dalla concessione edilizia n. 120 del 20/10/1997, e la successiva variante alla concessione edilizia n. 130 del 30/10/2000, il progetto in esame riduce fortemente l'impatto dell'opera sull'ambiente, eliminando la necessità di intervenire nelle zone più acclivi e più visibili (in quanto a maggior quota) caratterizzate da aspetti naturalistici di maggior pregio e contenendo la necessità di rimodellazione dell'area di gioco. La parte alta del percorso è stata ulteriormente modificata alla luce delle criticità legate alla presenza di una specie floristica di elevata rilevanza conservazionistica (*Rhamnus lycioides* var. *oleoides*). Ulteriori rimodulazioni si sono infine rese necessarie per evitare l'interferenza con la fascia di rispetto imposta dal P.P.R. intorno al reperto archeologico segnalato dalla Sovrintendenza per i Beni Archeologici (*Tomba di Gigante*). Già in sede di screening era stata proposta una soluzione che escludeva l'interferenza con tale vincolo, ulteriormente migliorata in fase di progettazione definitiva.

4.1.2 Verifica e modifica delle soluzioni progettuali per la tutela delle specie floristiche di rilevanza conservazionistica (*Rhamnus lycioides* var. *oleoides*)

In generale il criterio progettuale di base è stato rappresentato dalla salvaguardia della specie rara, intesa non solo come non occupazione delle aree dove essa è presente, ma anche come tutela del suo habitat potenziale. Si è pertanto cercato di assicurare sempre un drenaggio centripeto verso le aree di gioco, sia superficiale che profondo, che allontani le acque di irrigazione dalla specie rara, che teme il ristagno idrico. Per la stessa ragione è stata posta particolare attenzione alla morfologia finale del campo: le aree di gioco sono sempre state previste in zone depresse rispetto alla macchia a *Rhamnus* per evitare che le acque di irrigazione confluiscono verso la specie creando un eccesso idrico che potrebbe comprometterne l'habitat. È infine stata prevista una fascia di rispetto per l'irrigazione (minimo 1,5 m) dalla specie: le aree a macchia risultano separate dalle zone di gioco da una fascia di rispetto non irrigata nella quale potrà svilupparsi la vegetazione erbacea spontanea. È stato poi proposto un impianto di irrigazione a triplo rango e con cerchi di irrigazione variabili che permetterà, oltre ad un notevole risparmio idrico, in particolare nei periodi critici, anche di limitare al massimo l'irrigazione delle aree esterne alle aree di gioco, evitando ulteriormente la possibilità di modificare le condizioni microstazionali per la specie tutelata. Il *Rhamnus* vive in associazione con altre specie, all'interno di una macchia in cui risulta protetta: si è quindi evitato di destrutturare la copertura, preservando non il singolo esemplare ma l'intera struttura vegetazionale. Si è inoltre considerato importante non peggiorare la frammentazione attuale del *Rhamnus*,

preservando se possibile anche le aree intercluse tra le macchie dove attualmente la specie non è presente, per favorirne la diffusione.

4.1.3 Nuove piantumazioni

Per tutta l'area del golf sono state individuate sei tipologie di macchia in coerenza fitosociologia con la copertura esistente. Il criterio è quello di incrementare le aree a macchia esistenti utilizzando le stesse specie attualmente diffuse nelle aree limitrofe. Le aree piantumate comprenderanno una fascia cuscinetto di 1-2 m, caratterizzate da copertura erbacea naturaliforme (*native grass*).

4.1.4 Esempari interferiti da trapiantare

In tutti i casi di interferenza non evitabile è stato previsto l'espianto degli esemplari ed il trapianto nelle aree immediatamente limitrofe, relativamente sia alle specie di rilevanza conservazionistica, sia a quelle più comuni, purchè autoctone e con caratteristiche tali da giustificare il trapianto. Nel caso delle specie autoctone comuni, tale scelta permetterà di ottenere un pronto effetto nelle successive piantumazioni, garantendo l'utilizzo di ecotipi locali auspicata dalla Regione e di difficile reperimento sul mercato, a fronte di un risparmio economico per le piantumazioni. Per quanto riguarda invece le specie di interesse conservazionistico, la finalità del trapianto è ovviamente quella di preservare ogni singolo esemplare, per la tutela della specie.

4.1.5 Modifica della soluzione progettuale per il rispetto del bene archeologico Tomba di Giganti

Come già anticipato, la Soprintendenza ai Beni Archeologici ha segnalato la presenza di un reperto archeologico ("Tomba di Giganti") esternamente al confine ovest del nuovo percorso da golf "Gary Player". Al fine della tutela del bene e per il rispetto del vincolo archeologico che ne deriva, il progetto del golf è stato modificato giungendo ad un layout che non interferisce con la fascia dei 100 m dal reperto archeologico. Le modifiche apportate al progetto, che sono meglio permesse di affermare che esso non interferisce con la fascia vincolata e risulta del tutto coerente con le finalità dell'imposizione del vincolo.

4.1.6 Caratteristiche del suolo agrario superficiale in sito

Le caratteristiche del suolo agrario superficiale nelle aree oggetto d'intervento sono state valutate attraverso analisi di laboratorio e indagine sul posto. Sono stati effettuati 17 saggi per verificare lo spessore dello strato di coltivo, la composizione del sottosuolo e la profondità del subalveo del torrente. Tali campioni sono stati associati a 4 aree considerate omogenee tra di loro in base ad una

prima analisi visiva. La ricca presenza di scheletro non costituisce una problematica ai fini delle colture programmate, mentre la forte percentuale di sabbia all'interno della terra fine (con range compreso tra il 72,8% e l'84,2%) agevolerà la gestione manutentiva nella prevenzione della compattazione, problema numero uno per la manutenzione dei tappeti erbosi ad intenso uso sportivo. Dalla compattazione infatti derivano i principali problemi alla crescita del tappeto erboso con conseguente maggiore necessità di ricorso a prodotti fertilizzanti e fitosanitari. Tutti i campioni presentano reazione acida/sub acida. La capacità di scambio cationica C.S.C. è posta su valori bassi (10/20 ottimale) e nel complesso ciò significa possibilità di lisciviazione. Il rapporto C/N però ci fornisce una indicazione assai positiva. Infatti, con la sola eccezione del campione 1 (valore 8) tale rapporto presenta negli altri tre campioni valori pari a 10 (9-11 è il dato ottimale) con conseguente buona mineralizzazione della sostanza organica e stabilità per ciò che concerne perdite di sostanza organica e azoto. In ogni caso la quantità di sostanza organica è da ritenersi scarsa o appena sufficiente. La conducibilità elettrica E.C. indice del grado di salinità è assolutamente nella norma nei campioni 2/3/4, mentre risulta altissima nel campione 4. Tale dato appare decisamente anomalo e difficilmente spiegabile. I principali elementi nutritivi: Azoto, Fosforo, Potassio, Calcio, Magnesio, presentano valori da molto bassi a bassissimi. Dato logico in ragione della limitata C.S.C. Non sono identificabili problematiche di impatto ambientale. Le tabelle sia del suolo in sito, che di quello extrasito sono alla fine di questo capitolo.

4.2 Percorso “EXECUTIVE”

4.2.1 Obiettivi dell'intervento

L'intervento è finalizzato a ristrutturare parte del “Percorso Giallo” con l'obiettivo di realizzare nell'area attualmente occupata da 4 delle 9 buche (1, 2, 8 e 9), un percorso di nove buche par 27 di lunghezza e caratteristiche tali da rientrare nella normativa federale quale percorso regolamentare di gioco. Tale normativa prevede una lunghezza minima totale di almeno 1375 metri e una lunghezza di ogni singola buca superiore a 90 metri. Altre buche del “Percorso Giallo” verranno ristrutturate ed integrate nel “Percorso Gary Player” di nuova realizzazione.

4.2.2 Stato di fatto

Le 9 buche dell'attuale Percorso Giallo sono leggermente ondulate e lambite dalla macchia mediterranea, in posizione sopraelevata e panoramica rispetto al Percorso Tradizionale. Il Percorso attualmente è in buone condizioni agronomiche e manutentive. Nella fase di realizzazione sono state utilizzate moderne tecniche realizzative e materiali di buona qualità. Data la natura rocciosa del substrato non sono stati effettuati sterri, ma prevalentemente riporti in corrispondenza di tees,

greens e colline. Durante la fase di modellazione sono state realizzate pendenze superficiali delle aree di gioco verso aree di raccolta situate a lato delle piste che garantiscono un rapido ed efficiente sistema di drenaggio delle acque meteoriche in eccesso. I greens e i tees sono stati realizzati in conformità agli standard USGA (United States Golf Association) e seminati in *Agrostis palustris* A4, i fairways sono stati inerbiti con essenze macroterme quali *Cynodon dactylon* e vengono traseminati annualmente nel periodo di dormienza invernale con cultivar di *Lolium perenne*. La superficie media dei greens e tees è superiore ai 500 mq. L'impianto di irrigazione è stato realizzato con tubazioni in polietilene saldate testa a testa sia nella linea principale che negli stacchi laterali. Ogni green, ogni tee e ogni fairway dispongono di un proprio anello con valvole di intercettazione sulla linea principale. Gli irrigatori dispongono di elettrovalvole collegate a satelliti con controllo singolo nei greens e a coppie nei fairways. Gli irrigatori dei tees sono comandati a blocchi da valvole collegate elettricamente ai satelliti.

4.2.3 Caratteristiche del nuovo percorso

Il progetto di ristrutturazione del percorso prevede la partenza della prima buca e l'arrivo dell'ultima in prossimità della nuova Club House. Le buche saranno orientate secondo i quattro punti cardinali, avendo attenzione che la prima e ultima buca non abbiano interferenza con il movimento del sole, sia in fase ascendente che discendente. I greens saranno ampi (400 mq) e ondulati con possibilità di molteplici posizioni bandiera. Ogni buca disporrà di due tees di partenza di 100-150 mq ciascuno per poter modulare la lunghezza di gioco in funzione di intensità e direzioni dei venti e per sopportare adeguatamente l'usura del tappeto erboso dovuta ai divots dei giocatori. Tutto il percorso sarà circondato dalla macchia mediterranea che verrà ripristinata nelle aree oggi prive.

4.2.4 Descrizione dell'intervento

Buca 1 mt. 182: l'intervento prevede che vengano utilizzati i tee dell'attuale buca 2, il fairway rimarrà invariato. Verrà realizzato un nuovo green nell'area compresa tra gli attuali bunker di pista. La buca giocherà in leggera salita.

Buca 2 mt. 133: l'intervento prevede la realizzazione di nuovi tee di partenza che saranno posizionati a destra del bunker di destra dell'attuale buca 2, fairway e green rimarranno invariati. La buca giocherà in leggera salita.

Buca 3 mt. 165: la buca rimarrà invariata rispetto all'attuale buca 8. La buca gioca in discesa attraverso un lago frontale verso un green difeso da bunker situato in una penisola.

Buca 4 mt. 152: l'intervento prevede che vengano utilizzati i tee dell'attuale buca 9, il fairway

rimarrà invariato. Verrà realizzato un nuovo green al margine del lago situato frontalmente alla landing area. Il nuovo green sarà lambito dall'ostacolo d'acqua frontalmente e sul lato sinistro. Non sono previsti riporti di terra per la sua realizzazione. La buca giocherà in piano.

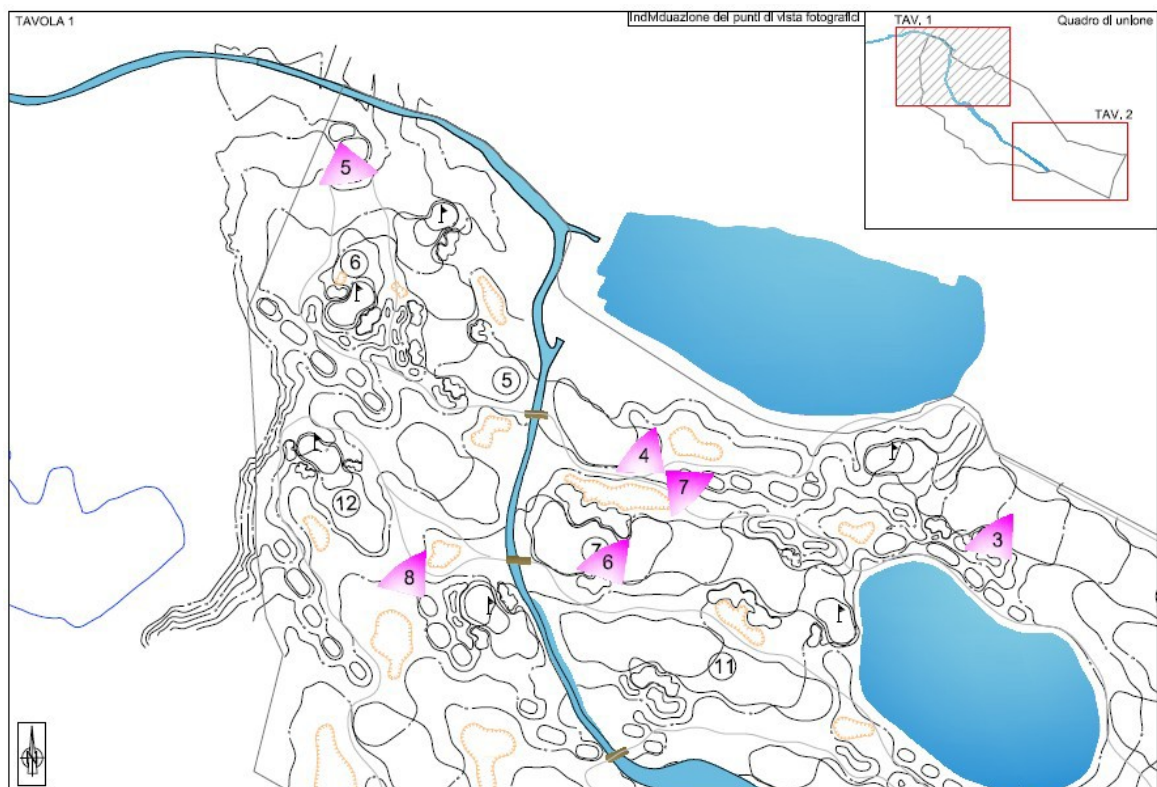
Buca 5 mt. 141: l'intervento prevede la realizzazione di un nuovo tee e di un nuovo green, il fairway rimarrà invariato. I tee saranno posizionati a destra del nuovo green 4 al margine della nuova urbanizzazione, il green sarà realizzato nel pianoro oltre il bunker situato sulla sinistra del fairway 9 al margine della macchia mediterranea. La buca giocherà in piano.

Buca 6 mt. 151: l'intervento prevede la realizzazione di nuovi tee, il fairway e il green rimarranno invariati.

Buca 7 mt. 184: l'intervento prevede che vengano utilizzati i alcuni dei tee della buca 1, il fairway rimarrà invariato, verrà realizzato un nuovo green in corrispondenza del primo pianoro della landing area.

Buca 8 mt. 135: l'intervento prevede la realizzazione di nuovi tee e di un nuovo green. I tee saranno posizionati in a sinistra del fairway 1 in prossimità della strada a lato dell'angolo del lago. Il green sarà realizzato nella parte destra del fairway 1.

Buca 9 mt.167: l'intervento prevede la realizzazione di nuovi tee in prossimità della strada e del bunker di sinistra della buca 2. Il fairway rimarrà invariato così come il green dalla attuale buca 9.



COMPLEMENTO DELLA LOTTIZZAZIONE CONVENZIONATA IS MOLAS E DEL CONNESSO PERCORSO DA GOLF		Tavola n°	Scala
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE AI SENSI DELLA DELIBERAZIONE N. 24/23 DEL 23-04-2008	PERCORSO "GARY PLAYER" - DOSSIER FOTOGRAFICO - STATO ATTUALE	6,3,8,11a	1:2000

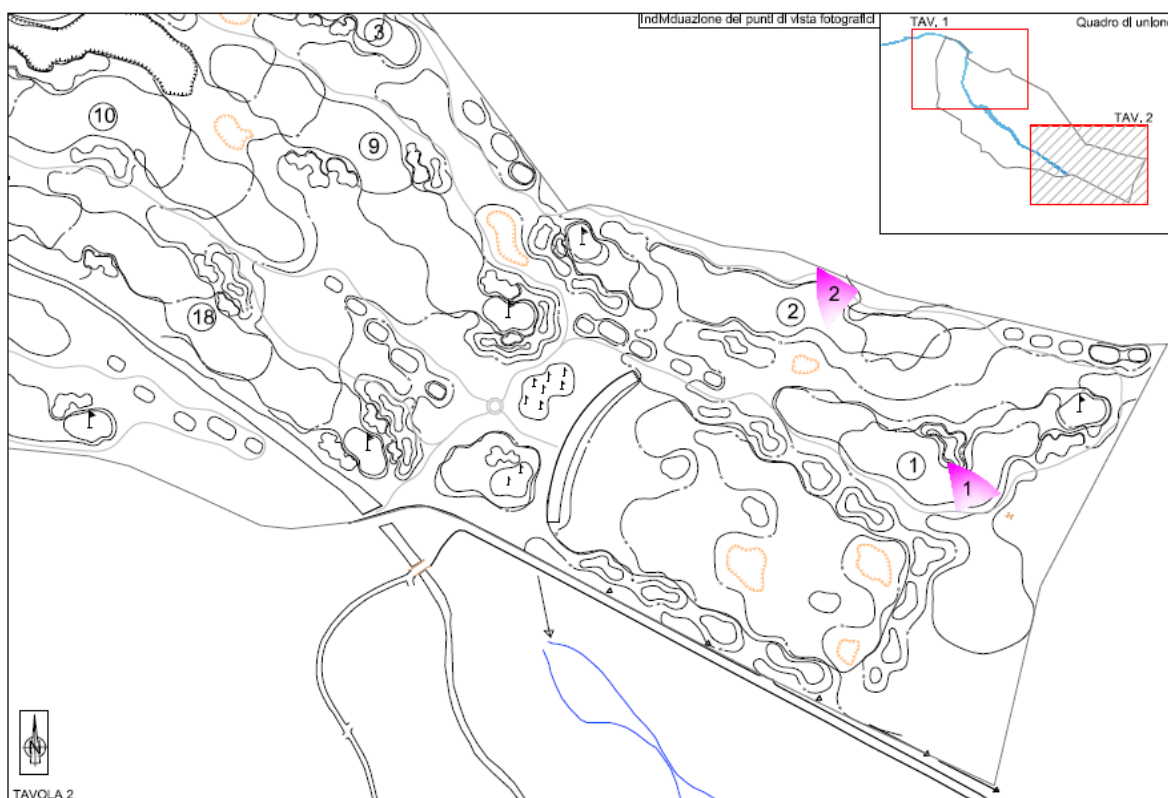


Figure 1.11 e 1.12: mappatura estensione del percorso "Gary Player" con relative buche.



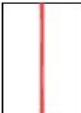


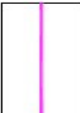
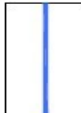
	Perimetro della lottizzazione convenzionata "IS MOLAS" (1975, Atto Integrativo 2000, Atto Integrativo 2006)
	Perimetro delle ulteriori aree di proprietà interessate dalla concessione del Campo da Golf - 120/1997
	Perimetro della Concessione 120/1997, della Variante 130/2000, per le aree occupate dal campo da golf
	Perimetro del progetto "Gary Player" (Masterplan 2005, in variante delle precedenti Concessioni) *
	Perimetro del progetto "Gary Player" (definitivo 2006)



Figura 1.13: mappatura satellitare del percorso "Gary Player" con legenda.

Capitolo 2: Principali pratiche eseguite nel campo da golf di Is Molas

Le operazioni che vengono svolte normalmente nel campo da golf sono:

- 1) carotatura (o *Coring*)
- 2) top dressing
- 3) taglio dell'erba
- 4) concimazione di green, tee e fairway
- 5) trasemina
- 6) trattamenti contro *Sclerotinia homoeocarpa* (*Dollar spot*)
- 7) trattamenti contro *Microdochium nivale*
- 8) irrigazione

1 Carotatura (o *Coring*)

Questa operazione consiste nella rimozione di una carota di terreno tramite l'uso di fustelle internamente cave allo scopo di migliorare l'aerazione del terreno. Il diametro della carota varia da un minimo di 0,5 ad un massimo di 2 cm. La profondità di penetrazione nel terreno è in genere intorno ai 5-10 cm, e lo spazio fra un buco e l'altro varia da 5 cm ad un massimo di circa 15 cm. In questo caso erano larghe circa 0,5 cm, la profondità di penetrazione delle fustelle è di circa 5 cm e lo spazio tra un buco e l'altro è 8 cm. Questa parte dell'operazione viene svolta dalla carotatrice. Le carote possono essere poi rimosse dalla superficie oppure sminuzzate e incorporate nuovamente nel terreno. Se si opta per la prima scelta, bisogna poi che un operaio distribuisca della sabbia (sabbatura o *Top dressing*) con lo scopo di migliorare lo sgrondo dell'acqua piovana e dell'acqua derivante dall'irrigazione. In questo caso viene distribuita sabbia di granito. Infine, la distribuzione della sabbia viene omogeneizzata dal passaggio di una rete a maglie metalliche collegata sul retro di un transporter o altro utility vehicle. Le irrigazioni e le piogge sono necessarie per accelerare la discesa del materiale nei fori e per ripristinare gli scambi idrici nel terreno. Eventualmente, anziché togliere totalmente le carote dal terreno, se il terreno è idoneo, si può effettuare una disgregazione delle carote, per mezzo di verticutting, e reimpiegarle per riempire nuovamente i fori. Dal punto di vista del momento in cui effettuare la carotatura, è sempre raccomandabile intervenire quando il tappeto sta per entrare in un'intensa attività vegetativa (in primavera nei nostri climi) oppure quando è in grado di avere qualche settimana di buona attività vegetativa prima della dormienza invernale (evitare quando possibile operazioni tardive in autunno). La carotatura, per praticità viene effettuata solamente 2 volte all'anno:

- aprile: serve per preparare il terreno per la stagione turistica, per drenare il terreno con eventuali eccessi idrici del periodo invernale e per permettere la trasemina primaverile;
- settembre – ottobre: per arieggiare il terreno alla fine dell'attività turistica, dalla quale ne esce fortemente stressato e compattato per permettere la trasemina invernale.



Figure 2.1 e 2.2: esecuzione della carotatura: le aste verdi poste dietro alla carotatrice servono per formare le file dopo la fuoriuscita delle carote di terreno. Le carote in questo caso erano molto fini, ma spesso diventavano di notevoli dimensioni.



Figura 2.3: carotina estratta durante l'intervento.

La carotatura è stata svolta solo sui green di tutte le buche e solo a metà ottobre per via di due fattori concomitanti: il primo è che nelle settimane precedenti ci sono state diverse gare (e quindi non potevano farlo anche se ce n'era il bisogno) e il secondo legato al fatto che il terreno si stava compattando troppo e l'erba stava soffrendo molto. Le fustelle, man mano che venivano usate, tiravano fuori delle carote sempre più grosse. Questo succede perché i suoli sabbiosi consumano rapidamente le fustelle che più vengono usate e più si consumano al loro interno, per cui la carota di terreno diventa sempre più grossa. Quando le carote diventavano troppo grosse rispetto al diametro delle fustelle, l'operatore sostituiva queste ultime con delle fustelle nuove. Il problema di tale soluzione sta nel fatto che le fustelle nuove costano molto. Per la carotatura sono stati utilizzati 4 operai, di cui uno guidava la carotatrice e altri tre raccoglievano le carote rimaste a terra. In questo caso, tutto il terreno (comprese le carote) e la sabbia venivano ammassati sul retro del centro

servizi per poi essere eventualmente riutilizzato per altri scopi.

2 Top-dressing

La pratica del top dressing consiste nella somministrazione di un sottile strato di miscuglio di suolo precedentemente preparato su una superficie erbosa. Esso è utilizzato per:

- Controllo del feltro (o thatch): è il miglior metodo per il controllo del feltro, in quanto per questo problema occorre una opera preventiva. È il sistema più usato dai Superintendent più esperti.
- Livellare e levigare la superficie del tappeto erboso: da eseguire in seguito a operazioni di carotatura o di discatura, ma anche per correggere le difformità del terreno causate da un intenso traffico su un tappeto bagnato, specialmente in primavera. Usato anche per correggere irregolarità di superficie dovute ai pitch mark o ai danni da insetti e malattie.
- Modificare la superficie del suolo: dopo la carotatura allo scopo di migliorare il top soil.
- Pacciamatura per propagazioni vegetative o al fine di predisporre una protezione invernale sul tappeto.
- Incremento della corsa della palla (velocità del green).

Esistono due tipologie di Top dressing:

- Il metodo tradizionale: prevede il Top dressing come fase successiva al Verticutting due volte l'anno durante la stagione vegetativa massima. Questo comporta una pesante applicazione di materiale quantificabile in 6-7 mm per anno e la compromissione della fruibilità del t.e per un certo periodo.
- Il metodo evoluto: prevede l'applicazione frequente di modesti quantitativi di materiale. Tali applicazioni avvengono ogni 7-14 gg.

Spesso i miscugli per il top dressing contengono elementi nutritivi e microrganismi che stimolano la crescita e migliorano la colorazione del tappeto. Questa pratica, come detto, è molto importante per il controllo biologico del thatch e per levigare la superficie di gioco. La modificazione del suolo esercitata dal top dressing viene spesso operata dopo la carotatura. Il materiale di top dressing viene infatti immesso nelle cavità apertesesi nel terreno dopo la carotatura, in modo da formare delle colonne verticali di suolo migliorato (in termini di struttura e tessitura). Ripetute carotature e successivi top dressing possono apportare notevoli benefici al suolo, ma si tratta comunque di un processo molto lento e che riguarda i primi 7-10 cm di top soil. Una dose sufficiente di top dressing può essere intorno a 0,15/0,7 m³ per 100 m² a seconda dei propositi per i quali l'operazione praticata. La dose e la frequenza del top dressing sono dati da:

- tasso di accumulo del feltro (dose e frequenza maggiore con alto tasso di accumulo di feltro);

- irregolarità presenti sulla superficie di gioco.

Se ad esempio il tasso di accumulo del thatch, a causa di una cultivar vigorosa, di tagli non frequenti e di una eccessiva fertilizzazione azotata, è piuttosto alto, allora si preferirà un top dressing pesante. Stesso discorso se si tratta di un solo green (ricoprimento degli stoloni in accrescimento e levigatura della superficie) in questo caso non è infrequente ricorrere al top dressing ogni 2 settimane.

Tabella 2.1: volume di suolo in base allo spessore del top dressing applicato

Spessore del top dressing	Volume di suolo (mc/100 mq)
0,20 cm	0,2
0,35 cm	0,35
0,65 cm	0,65
1,00 cm	1
1,25 cm	1,25
1,50 cm	1,5
2,00 cm	2

La stratificazione del suolo è uno dei più seri problemi nei tappeti erbosi in quanto ha degli effetti deleteri sui movimenti dell'acqua e dell'aria. Per questo motivo, nell'accingersi ad effettuare un top dressing, si suggerisce sempre di usare un miscuglio avente le stesse caratteristiche granulometriche e strutturali del top soil. Se il miscuglio possiede caratteristiche diverse dal suolo sottostante può venire a formare uno strato a se stante, che ostacola i movimenti all'interno del terreno. Ne risulterà una diminuzione della qualità del terreno. Il miscuglio di top dressing che si intende usare andrebbe preparato da 9 a 16 mesi in anticipo rispetto alla data prevista per l'impiego. Un miscuglio "maturo" ha subito una desiderabile attività biologica e da questo punto di vista ha raggiunto una certa stabilità e omogeneità. Inoltre esso dovrebbe essere privo di semi infestanti ed eventuali agenti patogeni. Si consiglia pertanto la sua sterilizzazione. Per una corretta applicazione deve essere asciutto e ben affinato. Si consiglia di usare vagli per la sua miscelazione e di distribuirlo solo in condizioni di asciutto (eventualmente inumidire il tappeto dopo l'operazione). Aspetti positivi del top dressing:

- potenziale fonte di elementi nutritivi (dovuta spesso alla presenza di materia organica ben decomposta o alla miscelazione con concimi minerali);

- migliora le condizioni ambientali dei microrganismi del suolo;
- migliora la tessitura del top soil.

Aspetti negativi:

- può essere fonte di propagazione di semi o di propaguli vegetativi di infestanti;
- può essere veicolo di trasmissione di insetti nocivi e virus;
- può possedere caratteristiche chimiche diverse del top soil (pH, salinità, problemi di sodio);
- può possedere caratteristiche granulometriche diverse rispetto al top soil, causando stratificazione.

Attuali tendenze per le operazioni di top dressing:

- minori illusioni circa l'efficacia di poter risolvere i problemi di struttura del top soil;
- uso di miscuglio piuttosto che 100% di sabbia;
- impiego di macchinari di grande capacità di lavoro (su grandi superfici).

Nel campo da golf di Is Molas il top dressing non è stato eseguito a macchina perché le zone da riparare erano grandi in genere pochi centimetri o al massimo qualche metro. Questa operazione è stata sempre svolta sui green e sui tee di tutte le buche. I semi utilizzati erano *Agrostis stolonifera* sui green e *Lolium perenne* sui tee. Questa pratica manuale è stata svolta così: il terreno misto al seme veniva caricato sul transporter, dopodiché ogni operatore si riempiva il proprio secchio con questo miscuglio e lo distribuiva con l'uso di una pala dove ce n'era bisogno.



Figure 2.4 e 2.5: Top dressing effettuato manualmente con una pala e materiale utilizzato (terreno mescolato omogeneamente con i semi da utilizzare).



Figure 2.6 e 2.7: differenze tra un tappeto erboso normale e uno su cui è appena stato eseguito un top dressing.

3 Il taglio

Qualsiasi taglio o defogliazione nuoce al tappeto erboso. Esso, in quanto tale, asporta una porzione di lamina fogliare causando un indebolimento del tappeto erboso, rendendolo più sensibile in particolare a stress idrici (l'apparato radicale diventa più superficiale) e agli attacchi parassitari. L'introduzione di tali agenti risulta poi incrementata dalla fuoriuscita di essudati dalla ferita inferta dal taglio. Questi essudati contengono elementi essenziali quali glutammine, carboidrati e altre componenti organiche che favoriscono la germinazione di spore e la penetrazione di patogeni. La pianta è però in grado di sopravvivere ai tagli frequenti poiché c'è un continuo sviluppo fogliare grazie al fatto che la crescita delle foglie avviene alla base della pianta. Un eccessivo abbassamento delle altezze di taglio può però causare un diradamento del tappeto erboso, con maggiori esigenze nutrizionali.



Figura 2.8: un taglio dell'erba sui green ben eseguito permette una buona velocità di scorrimento della pallina.

3.1 L'altezza di taglio

Può essere definita come la distanza tra il piano di lavoro (base della ruota, del rullo) e il piano parallelo di taglio. Si possono considerare due altezze di taglio:

- *l'altezza al banco*: è l'altezza alla quale il bordo tagliente o la controlama è fissata sopra una

determinata specie di livello. È l'altezza alla quale si fa generalmente riferimento quando si raccomanda, per una data specie, una certa altezza di taglio.

- *l'altezza di taglio effettiva*: è l'effettiva altezza di taglio sopra la superficie del suolo alla quale il tappeto erboso è stato tagliato. Di solito è una misura più grande dell'altezza al banco, a causa per esempio della presenza o meno del thatch (e della variabilità del suo spessore), della flottazione dell'unità di taglio, ecc.

I principali criteri utilizzabili nel selezionare l'altezza di taglio di un dato tappeto erboso consistono nel verificare le condizioni fisiologiche della superficie prativa, l'uso al quale è stato adibito e il tipo di specie o di cultivar utilizzate. L'altezza di taglio dell'erba viene regolamentato dalle regole del golf e dalla FIG (Federazione italiana del golf). L'altezza del taglio dell'erba delle varie zone è:

- green: 3-3,5 mm;
- avangreen: 10-12 mm;
- collar: 10-12 mm;
- farway: 13-18 mm;
- tee: 10-12 mm;
- rough: 50-100 mm;
- pre rough: 30 mm.

3.2 Frequenza di taglio

Per frequenza di taglio si intende il numero di tagli per unità di tempo o anche intervallo in giorni che intercorre tra un taglio ed il successivo. La frequenza di taglio può essere importante quanto l'altezza del taglio in merito alla fisiologia e alle condizioni di crescita di una essenza da tappeto erboso, evitando rischi di scalping o la formazione di superficie imperfetta di taglio, che favorisce l'attacco di patogeni fungini. Al fine di limitare un possibile impiego di fitofarmaci si consiglia di evitare il taglio su tappeto bagnato. Il ritorno del residuo di taglio è sempre consigliabile sui fairway e sui rough. Intervalli sufficientemente lunghi tra un taglio e l'altro in linea di massima migliorano la qualità e il vigore delle specie, a patto che non si asporti più del 40% del tessuto fogliare per ogni taglio. La frequenza di taglio è determinata da:

- Tasso di crescita dei culmi, al fine di evitare che un eccesso di superficie fogliare sia rimosso ad ogni taglio. Infatti, nel caso in cui questo avvenga, si verifica un severo shock al bilancio fisiologico della pianta: maggiore è l'asporto fogliare e più lungo è il blocco dell'accrescimento radicale.
- Condizioni ambientali, livelli nutrizionali e irrigazione. Una stimolazione della crescita avviene infatti in corrispondenza di elevati livelli nutritivi, della possibilità di irrigazione ed in presenza di

alta intensità luminosa e temperature ottimali. Tutto ciò incrementa ovviamente la frequenza di taglio.

- Altezza di taglio: in linea generale si può affermare che la frequenza di taglio aumenta con il diminuire dell'altezza del taglio. Green mantenuti ad altezze intorno sotto i 5 mm possono essere tagliati ogni giorno; al contrario *Poa pratensis* tagliata tra i 3 e i 5 cm richiede un intervallo tra un taglio e l'altro variabile tra i 4 e gli 8 giorni (in funzione del tasso di crescita verticale dei culmi).

- Tipo di utilizzo del tappeto erboso: la frequenza di taglio influenza la perfetta giocabilità dei tappeti destinati ad uso sportivo. Lawn bowling (bocce sull'erba) e green richiedono una superficie il più possibile uniforme, levigata, densa, di fine tessitura e con taglio basso. Tutto questo può essere raggiunto solo attraverso un taglio ripetuto e frequente, di solito su base giornaliera.

Il tappeto erboso può subire negative influenze se l'intervallo tra un taglio e l'altro risulta troppo corto. Ad un aumento della frequenza di taglio, in genere si hanno questo tipo di risposte da parte delle essenze da tappeto erboso:

- incremento della densità dei culmi;
- diminuzione delle riserve di carboidrati;
- diminuzione del radicamento (la crescita radicale si riduce più di quanto non si riduca la crescita dei culmi);
- diminuzione dello sviluppo dei rizomi (ma al tempo stesso si ha una maggiore tendenza ad una crescita prostrata della pianta e quindi una maggiore tendenza a formare una zolla più robusta);
- diminuzione dell'accrescimento dei culmi.

3.3 Influenza delle specie da tappeto erboso sulla qualità del taglio

L'anatomia, la struttura, la composizione e la succulenza dei culmi può significativamente influenzare la qualità, ma anche la difficoltà delle operazioni di taglio, per esempio:

- molte cultivar di *Lolium perenne* possiedono un sistema vascolare duro e fibroso che rendono il taglio difficile da operare in modo netto, perfino se si usano macchinari con lame elicoidali estremamente affilate. Da ciò ne risulta una qualità di taglio decisamente inferiore.

- Le *Zoysia spp* hanno una composizione fogliare con una forte componente silicea che rende piuttosto difficile il taglio. Le stesse lame delle tosaerba, a causa della forte azione abrasiva, perdono con rapidità l'affilatura.

Oltre alle difficoltà legate al tipo di specie occorre anche aggiungere che altre specie, come le *Agrostis*, alcune *Cynodon* e le *Poe* in genere, hanno una composizione, una succulenza e una struttura dei tessuti tali da consentire un taglio netto e di minima difficoltà.

3.4 Effetti fisiologici di sviluppo del tappeto erboso in seguito al taglio

Un drastico taglio può alterare la fisiologia e lo sviluppo delle essenze da tappeto erboso. Tra gli effetti che l'abbassamento dell'altezza di taglio provoca sulla superficie prativa abbiamo:

- Incremento della densità dei culmi. Ne consegue un miglioramento generale della qualità del tappeto.
- Diminuzione della larghezza della foglia. Questo fatto può avere effetti negativi sulle condizioni fisiologiche del turf. Il LAI (Leaf Area Index) o indice di superficie fogliare, è definito come la quantità di superficie fogliare presente nell'unità di superficie del suolo.
- Decremento del tasso di crescita radicale e della produzione totale di radici. Riallacciandoci al punto precedente ne deriva che il risultato netto di tutte queste interazioni consiste in una drastica riduzione in profondità, estensione e quantità totale di radici prodotte da parte di piante tagliate a basse altezze di taglio.
- Diminuzione della crescita dei culmi laterali (rizomi e stoloni). Questo è vero se facciamo riferimento a defogliazioni molto severe. In questo caso, il diametro delle radici, il numero dei peli radicali, il numero degli elementi protoxilematici e il tasso di iniziazione radicale viene ridotto da basse altezze di taglio. Se però la defogliazione è moderata, ecco che si realizzano condizioni opposte e si verifica una stimolazione dello sviluppo di rizomi e/o stoloni e la formazione della zolla.
- Incremento della presenza di infestanti. Vale il discorso fatto nel punto precedente: se la defogliazione è moderata l'abbassamento del taglio può comportare un miglior controllo delle erbe infestanti, in particolare delle dicotiledoni (che hanno un punto di accrescimento piuttosto alto). Se però il taglio è severo si creano condizioni più favorevoli, in termini soprattutto di intensità luminosa, alla germinazione di semi di infestanti (e comunque non si esercita controllo sulle infestanti graminacee, anch'esse con corona a livello del suolo).

L'ammontare della crescita successiva al taglio è positivamente correlato con l'altezza di taglio. La ricrescita dopo una normale pratica di taglio consta in due fasi: la prima, che può durare da 3 a 4 giorni, implica l'allungamento delle foglie esistenti e già tagliate; la seconda comprende invece l'iniziazione e lo sviluppo di nuove foglie.

3.5 Scalping

Lo scalping consiste nella rimozione di una eccessiva quantità di foglie in un solo taglio (superiore al 40%). Il tappeto soggetto a scalping appare irregolare, ispido, stopposo e di color marrone, in quanto è stata rimossa la maggior parte del tessuto fogliare (di colore verde) e vengono soltanto lasciati i culmi che hanno colore più tendente al bruno. Lo scalping è fenomeno comune in aree

aventi:

- profili, forme e contorni irregolari. Una importante raccomandazione: mai tagliare una collinetta, una cresta, una movimentazione del terreno con la tosaerba a cavallo della cresta stessa. Nella maggior parte dei casi si verifica un severo scalping;
- eccessivo feltro (o thatch);
- bassa frequenza di taglio. Quando il terreno cresce eccessivamente a lungo, l'altezza di taglio dovrebbe essere gradatamente abbassata fino al livello desiderato attraverso anche un aumento della frequenza.

Dopo uno scalping la crescita fogliare può riprendere, ma il suo tasso di accrescimento è molto più basso. Il recupero dallo scalping è principalmente il risultato dello sviluppo dei nuovi culmi piuttosto che una ricrescita delle foglie esistenti parzialmente decapitate dal taglio.

3.6 I residui di taglio

I residui di taglio (o clippings) sono il prodotto di risulta delle operazioni di taglio. Il periodo di ritorno per un periodo di tempo piuttosto esteso dei residui di taglio, tende a ridurre la qualità del tappeto stesso sotto condizioni di alta intensità colturale. I residui dovrebbero essere rimossi quando:

- quando interferiscono con il tipo di utilizzo del tappeto erboso;
- quando sono troppo grandi o spessi a causa di tagli infrequenti;
- quando lo sviluppo di malattie può essere favorito.

Se l'intensità colturale del tappeto è bassa, il ritorno dei residui è pratica di routine. Si tratta tra l'altro di un'operazione benefica per il tappeto erboso, in quanto la decomposizione dei residui ad opera dei microrganismi del terreno rilascia elementi nutritivi che sono successivamente utilizzati dal tappeto stesso.

3.7 Le operazioni di taglio

Una corretta operazione di taglio è piuttosto importante. La maggior parte delle unità di taglio sono realizzate per operare intorno a velocità inferiori ai 10 km/h almeno per ciò che concerne i tosaerba a lame elicoidali. Queste in sintesi possono essere le raccomandazioni per effettuare un taglio in modo corretto:

- non operare a velocità eccessive (oltre i 10 km/h), il risultato può consistere in un taglio molto irregolare;
- il tosaerba dovrebbe svoltare o invertire la direzione mai in modo brusco, ma piuttosto compiendo sempre un ampio giro;

- banchine, terrazzamenti, collinette, ecc, vanno tagliate sempre secondo le linee di massima pendenza, piuttosto che trasversalmente, al fine di evitare scalping, lacerazioni del tappeto o aree non tagliate;
- evitare il taglio di erba bagnata: il taglio con erba asciutta è più facile, omogeneo e minimizza i problemi di scalping e richiede meno tempo e riduce la possibilità di estendere eventuali malattie al tappeto erboso; sotto questo punto di vista sarebbe meglio operare il taglio nella tarda mattinata o addirittura nel pomeriggio.
- prima del taglio controllare la superficie del tappeto per rimuovere oggetti metallici, pietre, rami e altra roba che potrebbe danneggiare gli organi di taglio della tosaerba; inoltre, utilizzando tosaerba rotative, c'è il rischio di lanciare oggetti solidi ad alta velocità a considerevole distanza, con il rischio di causare danni fisici anche gravi agli operatori o a terzi.
- la regolazione dell'altezza di taglio va controllata ogni volta e lame e controlame vanno tenute in perfette condizioni di affilatura. Quando ciò non accade può aversi il cosiddetto "rippling" e cioè la superficie del tappeto appare solcata da una serie di onde. Altri effetti consistono nel taglio irregolare della lamina fogliare, che non viene divisa in modo netto, ma piuttosto strappata. Questo comporta una colorazione marrone del tappeto, ma soprattutto la perdita dell'uniformità e della omogeneità della superficie. Il taglio irregolare della lamina fa inoltre incrementare la perdita di umidità della pianta nel punto di taglio. Tale punto diventa poi il sito di penetrazione di eventuali patogeni. Se il tappeto viene tagliato a lungo con lame non affilate, la vigoria, la qualità e la crescita fogliare sono fortemente compromesse.

Nel nostro caso il taglio viene eseguito almeno 4 volte alla settimana, per via del clima caldo. Per questa operazione vengono in genere impiegati almeno 2 o 3 operai. Come macchine utilizzano 3 triple con rulli a lama elicoidale a 5 elementi di taglio (3 davanti e 2 dietro), ma nessuna tripla a lame orizzontali, come specificato più avanti.

Il tipo, le dimensioni ed il tipo delle unità di taglio richieste per una manutenzione efficace ed economica di un tappeto erboso dipendono da alcuni fattori:

- dimensioni dell'area da mantenere;
- il tipo di specie impiantate in detta area;
- il tipo di utilizzo del tappeto erboso;
- l'intensità di coltura;
- il tipo di paesaggio;
- la topografia del luogo;
- la forza lavoro disponibile.

I requisiti dell'unità di taglio dovrebbero consistere in una buona manovrabilità, in una adeguata potenza di motore e nella maggior facilità possibile nella regolazione dell'altezza di taglio. Dette unità hanno dimensioni variabili dai 45-50 ai 60 cm per quanto riguarda le unità singole comunemente usate nei giardini di casa, fino alle unità elicoidali da 5, 7 o 9 elementi (che possono coprire da 3,5 a 6 m) usate nelle grandi superfici, quali vivai, parchi e campi da golf.

3.8 Il controllo del "grain"

Viene definito con il termine *grain* la tendenza delle foglie e dei culmi a crescere orizzontalmente in una o più direzioni piuttosto che in verticale. In genere le foglie delle graminacee tendono ad inclinarsi o ad essere orientate nella stessa direzione nella quale si opera il taglio. Questo significa che tagliare sempre nella stessa direzione, soprattutto sui green, porta alla formazione del grain. Il grain può essere minimizzato con questi accorgimenti:

- alternare il taglio in due o più direzioni (in genere 4, ma anche più se possibile);
- quando l'alternanza non ha effetto allora è possibile effettuare la spazzolatura o la pettinatura del tappeto. Una spazzola o un pettine applicato alla tosaerba davanti al rullo di lame elicoidali permette di raddrizzare verticalmente le foglie ed i culmi facilitandone il taglio;
- in condizioni di grain molto accentuate si può ricorrere al verticutting, ovvero ad una operazione di taglio del tappeto in senso verticale, con lame che praticano incisioni (o per meglio dire fenditure) sul tappeto erboso (e non sul terreno).

3.9 Le macchine operatrici

Il taglio può essere effettuato attraverso quattro basilari principi o azioni di taglio che a loro volta implicano diverse macchine operatrici:

- rulli a lame elicoidali;
- rulli a lame orizzontali;
- rulli a lame verticali;
- barre falcianti.

I due principali tipi di macchine per operare il taglio sono a lame elicoidali o rotative. Per il taglio di green, collar, tee, fairway e semi rough, a causa delle basse altezze di taglio adottate, sono necessarie macchine a lame elicoidali, possibilmente leggere per limitare il compattamento del suolo. Per i rough, si pone l'alternativa nell'uso di piatti rotativi o elementi elicoidali, ma l'uso di piatti a taglio rotativo ben efficienti nel funzionamento, con lame affilate periodicamente, permette una pressione manutentiva minore (più ecocompatibile) con un risultato qualitativo decisamente accettabile.

3.9.1 Il taglio con rulli a lame elicoidali (reel mower)

L'azione di taglio consiste nella guida, da parte delle lame elicoidali, delle foglie verso la controlama. È proprio la controlama infatti l'effettivo organo di taglio e per questo motivo occorre grande cura nel mantenerne l'integrità e l'affilatura. L'azione di taglio che risulta dal movimento delle lame sulla controlama è del tipo "a forbice". La qualità del taglio è determinata dal numero di tagli per unità di tempo (anche chiamato numero di battute) che è a sua volta funzione del numero di lame nel rullo elicoidale e della velocità di operazione. Più la superficie deve essere uniforme e il taglio basso, più deve aumentare il numero delle lame. Queste, riassumendo, le caratteristiche dei macchinari di questo tipo:

- eccellente qualità di taglio;
- notevole efficacia ed economicità (16% di maggior produttività rispetto alle rotary mowers e 50% di risparmio di combustibile);
- bassa potenza richiesta;
- necessitano di superfici relativamente levigate;
- necessitano di una alta frequenza di taglio;
- causano il minor danno possibile all'erba, con un taglio netto e preciso.



Figure 2.9 e 2.10: le triple da green (come quella nella figura 2.9 in alto a sinistra), sono delle macchine da taglio con rulli a lame elicoidali. Nella figura 2.10 c'è la foto di un rullo di quella tripla.

Per quanto riguarda la regolazione dell'altezza di taglio, l'azione a forbice esercitata sulle foglie da un tosaerba a rulli elicoidali non prevede superfici di contatto tra il metallo delle lame elicoidali e il metallo della controlama. Se questo contatto c'è si verificherà un accentuato logorio della controlama con costi aggiuntivi per la sua manutenzione o la sua sostituzione. Una buona regolazione dell'apparato di taglio consente l'impiego di una minore quantità di energia e quindi minori costi di carburante. Se si vuole mantenere un tappeto di alta qualità le regolazioni di queste

macchine devono essere frequenti. La regolazione dell'altezza di taglio viene effettuata alzando o abbassando il rullo (o la slitta) posizionato dietro o davanti le lame elicoidali. Alzando il rullo si abbassa l'organo di taglio (controlama). La regolazione dell'altezza di taglio viene effettuata:

- smontando il rullo dal telaio;
- posizionandolo su un pavimento perfettamente dritto (o "in bolla");
- agendo sulle viti del rullo frontale (il sistema però dipende dal tipo di macchina);
- inserendo la vite della barra a contatto con la controlama (la testa della vite deve incastrarsi sopra la controlama). Su di una macchina triplex è importante che sia la stessa persona ad effettuare l'operazione perché occorre applicare sempre la medesima pressione.

3.9.2 Il taglio con rulli a lame orizzontali (rotary mower)

Macchine di questo tipo possiedono lame rotanti fissate a rulli verticali e il taglio viene effettuato attraverso l'impatto operato dalla rotazione della lama su un piano orizzontale. In questo modo però si ha una mutilazione più o meno severa e un danno notevole della foglia. Gli studi del settore hanno evidenziato come un tappeto erboso tagliato con il metodo rotativo abbia una più lenta capacità di recupero, in quanto la superficie di taglio si presenta sfilacciata e più facilmente aggredibile da parte di agenti patogeni. È sconsigliabile operare con simili macchine su tappeti di alta qualità ed ad altezze di taglio inferiori ai 2,5 cm. Diversi sono i tipi di lame disponibili: a mannaia, a bordo parallelo, invertibili, ad azione aspirante. Il mantenimento delle lame in buone condizioni di integrità e affilatura è ugualmente importante in quanto una lama non affilata provoca gravi mutilazioni sulle foglie. In tali casi il colore delle foglie volge al marrone rapidamente. Molto importante è anche il bilanciamento delle lame tutte le volte che vengono affilate. In genere la larghezza di lavoro disponibile varia da 0,3 m fino addirittura ad oltre 8 m (consigliabili queste ultime), e l'altezza di taglio è compresa tra i 5 e i 30 cm. Ecco in sintesi il riassunto delle caratteristiche:

- è una macchina molto versatile;
- è in grado di tagliare graminacee ed infestanti piuttosto alte;
- può parzialmente sminuzzare le foglie cadute dagli alberi;
- richiede una potenza piuttosto bassa;
- il taglio prodotto non è qualitativamente buono;
- ha un certo grado di pericolosità in quanto può lanciare corpi solidi (pietre, oggetti vari, ecc) anche a notevoli distanze;
- resa di lavoro molto alta (fino a 20 ha/giorno), limitate solo dalla presenza di alberature fitte e da pendenze troppo accentuate;

- hanno un sistema cosiddetto di *mulching* che permette un ritorno di sostanza organica più rapidamente decomponibile al suolo. Ciò è importante per zone di rough, dove le concimazioni devono essere nulle.



Figura 2.11: rullo a lame orizzontali

Per la regolazione, nel caso di macchine rotative la regolazione è più semplice e sarà sufficiente agire sulle apposite viti o bulloni di regolazione.

3.9.3 Il taglio con rulli a lama verticale (vertical mower)

Questi tipi di macchine impiegano lame fisse o coltelli liberi che operano su di un piano verticale essendo vincolate ad un rullo orizzontale. Il secondo tipo è sicuramente il più usato per tutte le operazioni di routine. Il taglio avviene mediante impatto dei coltelli ruotanti come nelle macchine viste in precedenza. L'altezza di taglio è compresa tra i 2 e i 15 cm e la sua qualità varia in funzione del tipo e del numero dei coltelli nonché dello spazio esistente tra un coltello e l'altro. Anche in questo caso l'affilatura dei coltelli e il bilanciamento della rotazione sono fattori che influenzano la qualità del taglio. Il taglio verticale è principalmente impiegato per il controllo della vegetazione piuttosto che per la manutenzione di un tappeto erboso di qualità. Queste le loro caratteristiche:

- hanno miglior utilizzo nel controllo della vegetazione piuttosto che nel taglio di qualità del tappeto;
- nel caso del verticutting hanno ottima efficacia nello sfoltoimento del tappeto erboso;
- hanno miglior impiego in tutte le zone a contorno irregolare, con presenza di pietre e di eventuali corpi solidi;
- sono piuttosto pericolosi poiché sono in grado di lanciare corpi solidi a notevoli distanze.

Tabella 2.2: altezze indicative delle essenze da tappeto erboso impiegabili nei percorsi di golf in condizioni ottimali di crescita

Superfici di gioco	Essenze impiegabili	Altezze indicative (mm)
green	<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Cynodon spp.*</i>	3 – 4 (nuove cultivars) 4 - 5 (altre cultivars) 4 – 5
collars	<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Cynodon spp.</i>	08 - 10 08 -10

	<i>Zoysia spp</i>	15 – 20
	<i>Paspalum. Vaginatum</i>	15 – 20
	<i>L. perenne + F. rubra + P. pratensis</i>	20 – 25
	<i>Festuca arundinacea</i>	35 – 50
tees	<i>Agrostis stolonifera</i>	8 -10
	<i>Cynodon spp.</i>	8 - 10
	<i>Zoysia spp</i>	15 – 20
	<i>Paspalum vaginatum</i>	15 – 20
	<i>L. perenne + F. rubra + P. pratensis</i>	20 – 25
fairways	<i>Agrostis stolonifera</i>	10 – 13
	<i>Cynodon spp.</i>	10 – 13
	<i>L. perenne (con trasemina annuale)</i>	10 – 15
	<i>Zoysia spp</i>	15 – 20
	<i>Paspalum vaginatum</i>	15 – 20
	<i>L. perenne + F. rubra + P. pratensis</i>	20 – 25
semiroughs (o preroughs)	<i>A. stolonifera (non consigliata)</i>	15 – 20
	<i>Cynodon spp.</i>	15 – 20
	<i>Buchloe dactyloides</i>	20 – 30
	<i>Zoysia spp</i>	25 – 30
	<i>Paspalum vaginatum</i>	25 – 30
	<i>L. perenne + F. rubra + P. pratensis</i>	30 – 40
	<i>Festuca arundinacea</i>	50 – 70
roughs	<i>Cynodon spp.</i>	80 –100
	<i>Zoysia spp</i>	80 –100
	<i>L. perenne + F. rubra + P. pratensis</i>	80 –100
	<i>Festuca arundinacea</i>	80 –100
	<i>Festuca ovina</i>	80 –100
	<i>Buchloe dactyloides</i>	80 –100
	<i>Altre specie</i>	80 –100

* Sono considerate le varietà migliorate di Bermudagrass.

Tabella 2.3: altezze minime di taglio supportabili per alcune specie da tappeto erboso

definizione	altezza di taglio	specie
molto bassa	0,5/1,3 cm	<i>Agrostis palustris</i> <i>Agrostis canina</i> <i>Poa annua</i> <i>Cynodon spp (cultivars)</i>

		<i>Paspalum vaginatum</i>
bassa	1,3/2,5 cm	<i>Agrostis tenuis</i> <i>Zoysia spp</i> <i>Pennisetum clandestinum</i> <i>Buchloe dactyloides</i>
media	2/4 cm 2,5/5 cm	<i>Poa trivialis</i> <i>Poa pratensis</i> <i>Festuca rubra</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Lolium perenne</i> <i>Eremochloa ophiuroides</i> <i>Axonopus spp</i>
alta	4/5 cm 4/6,5 cm 4/7,5 cm	<i>Agrostis alba</i> <i>festuca elatior</i> <i>Lolium multiflorum</i> <i>Paspalum notatum</i> <i>Stenotaphrum secundatum</i> <i>Festuca arundinacea</i> <i>Agropyron desertorum</i>
molto alta	7,5/10 cm	<i>Poa compressa</i> <i>Bromus inermis</i>

4 La concimazione di green, tee e fairway

Si può distinguere una concimazione di fondo da quella di copertura.

La concimazione di fondo risulta essenziale per l'incorporamento del fosforo nei primi strati del terreno, in quanto questo è un elemento poco mobile nel profilo del suolo e vitale per le prime fasi di accrescimento delle plantule. Le dosi di fertilizzante da impiegare andranno considerate in relazione alle analisi chimico-fisiche del suolo, che dovranno necessariamente compiute prima della semina.

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

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

Per evitare pericolosi e costosi sprechi di prodotto sarà necessario limitare le concimazioni ai periodi di intensa attività vegetativa del tappeto, evitando concimazioni azotate tardo autunnali,

tardo invernali, o estive: somministrazioni di azoto in questi periodi rendono il tappeto molto sensibile a malattie fungine e a stress abiotici, con rischi maggiori di inquinamento delle falde. Andranno, inoltre, evitate concimazioni elevate e poco regolari nel corso della stagione vegetativa, in modo da evitare picchi di crescita eccessivi e rischi di perdita di prodotto per lisciviazione. In base alle analisi chimiche del suolo potrà essere opportuno prima di questi periodi (specie per l'inverno) aumentare la concimazione potassica, in modo da migliorare le resistenze naturali del tappeto. La ripresa vegetativa potrà essere valutata impiegando una capannina meteorologica, utile anche per il monitoraggio. Le somministrazioni di fosforo, vista la scarsissima mobilità di questo elemento nel suolo, dovranno essere condotte al momento della carotatura o del vertidrainage. Occorre anche ricordare che un elevato contenuto di fosforo nel suolo incrementa la presenza di Poa annua su tappeto erboso. Il periodo delle concimazioni sarà quindi successivo al periodo della carotatura del terreno, per permettere un miglior assorbimento da parte del terreno di queste sostanze nutritive. In sintesi, i periodi in cui vengono eseguite le varie concimazioni sono:

- green: febbraio, marzo, aprile, maggio, fine agosto-inizio settembre, ottobre e novembre;
- tee: febbraio, marzo, aprile, maggio, fine agosto-inizio settembre, ottobre e novembre;
- fairway: febbraio, aprile, maggio, settembre, novembre.

4.1 Dosi

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

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

Le diverse essenze da tappeto erboso hanno asporti di elementi nutritivi caratteristici per ciascuna specie, se mantenuti ad un'altezza di taglio e con volumi idrici ottimali (tabella 8), ed è questa la quantità che si deve cercare di reintegrare. Il clipping, se lasciato sul posto, come avviene per la maggior parte dei fairway, può fornire un'elevata quantità di elementi nutritivi (in particolare se viene rapidamente degradato), che devono essere valutati nel corso degli anni con successive analisi

del terreno. In particolare per i green, sono comunque da preferirsi concimazioni frequenti a bassi dosaggi (ogni 2 - 3 settimane) in modo da compensare gli asporti, limitando i rischi di dilavamento e lisciviazione dei prodotti somministrati. La dose e la frequenza di fertilizzazione dei fairway dipendono dalla composizione botanica del tappeto e dal tipo di terreno. I rough non necessitano di fertilizzazione.

Tabella 2.4: Asporti azotati delle principali essenze da tappeto erboso

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

4.2 Tipo di fertilizzante

La gamma di fertilizzanti presenti sul mercato è vastissima. In generale possono essere scelti concimi con azoto a pronto effetto (nitrico o ammoniacale), e concimi a lento rilascio, siano essi organici naturali o di sintesi (IBDU, UF, SCU). Da tenere in considerazione è anche la solubilità in acqua, che può determinare un elevato inquinamento della falda se le concimazioni sono eccessive. Un quadro delle principali caratteristiche dei fertilizzanti più comunemente impiegati è riportato in tabella 9 e 10. Il tipo di fertilizzante impiegato può inoltre avere una certa incidenza sulla tolleranza alle malattie fungine, in quanto, ad esempio, alti tenori in potassio possono migliorare le resistenze naturali del tappeto erboso. La concimazione potrà essere condotta adottando una strategia mista con l'impiego di un prodotto a lenta cessione come fertilizzante base e con integrazione di concimi a pronto effetto nei momenti di maggiore attività vegetativa. In particolari situazioni potranno essere previste:

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

Tabella 2.5: caratteristiche dei principali concimi azotati

fertilizzante	% di N	Dipendenza dalla temperatura per il rilascio	Risposta iniziale	Effettuo residuo	Solubilità in acqua	Rischi di bruciature fogliari	Potenziale acidificante	Altre caratteristiche
Nitrato di ammonio	31-35	bassa	rapida	nullo	alta	alti	medio	Molto igroscopico
Solfato d'ammonio	21	bassa	rapida	nullo	alta	alti	alto	Molto acidificante
Nitrato di calcio	15	bassa	rapida	nullo	alta	alti	basso	Molto igroscopico
Fanghi attivati	4 al 7	medio-alta	medio-lenta	medio	bassa	bassi	basso	Contiene microelementi, in particolare ferro
Fanghi digeriti	1 al 3	medio-alta	lenta	medio	bassa	bassi	basso	Pochi elementi nutritivi, può contenere infestanti ed è difficile da distribuire
Residui di	4 al 7	medio-alta	medio-lenta	medio	bassa	bassi	medio-basso	Il rilascio dell'azoto

conceria								dipende dall'attività microbica
IBDU	31	media	medio-lenta	elevato	medio-bassa	bassi	basso	Il rilascio dell'azoto dipende dal PH e dalla sua solubilità, che a sua volta dipende dalla dimensione dei granuli
Urea	45	bassa	rapida	nullo	alta	alti	medio-basso	Perdite per ammoniac a gassosa
Ureaformaldeide	38	alta	medio-lenta	elevato	medio-lenta	bassi	basso	Il 30% dell'azoto è solubile in acqua; inizio del rilascio sopra i 13°C fino a 32°C
SCU	32	media	media	elevato	bassa	bassi	alto	Il rilascio dell'azoto aumenta man mano che la copertura si degrada e si inumidisce

Tabella 2.6: principali concimi a base di fosforo, potassio e ferro

Fertilizzante	% di ossido	% di altri elementi	Caratteristiche
Superfosfato concentrato	42-46 di P ₂ O ₅	12-14 di Ca	minore presenza di solfato di calcio rispetto al superfosfato

Fosfato monoammonico	48-53 di P ₂ O ₅	10-12 di N	preferito al biammonico in suoli alcalini
Fosfato biammonico	46-53 di P ₂ O ₅	10-21 di N	perdite di ammoniaca in suoli alcalini
Superfosfato	18-20 di P ₂ O ₅	18-21 di Ca ⁺ 12 di S	
Cloruro di potassio	60-62 di K ₂ O	42 di Cl	alti rischi di bruciature fogliari
Nitrato di potassio	44 di K ₂ O	14 di N	scarsi cloruri; bassa concentrazione salina
Solfato di potassio	50-53 di K ₂ O	18 di S	effetti acidificanti
Solfato Potassio-magnesiaco	22-26 di K ₂ O	11 di Mg ⁺ 15 di S	ottima fonte di magnesio
Ferro chelato			lungo effetto residuo, in quanto trattenuto in soluzione
Solfato Ferro-ammonico		7 di N ⁺ 15 di S	solubile in acqua, impiegato in applicazioni fogliari
Solfato di ferro		18 di S	solubile in acqua, impiegato in applicazioni fogliari

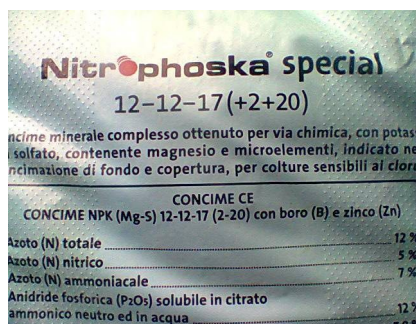


Figura 2.12: concime utilizzato sui fairway

4.3 Gli spandiconcime

Due sono i principali tipi di spandiconcime per i prodotti solidi utilizzati:

- ad azione centrifuga. In questo caso il concime viene lanciato sul terreno grazie all'azione di una girante posta alla base dello spandiconcime. Esso copre una superficie maggiore ed è anche più rapido, ma l'uniformità di distribuzione non è elevata, specialmente se i granuli di fertilizzante hanno dimensioni diverse. Per questo motivo è generalmente richiesta una sovrapposizione variabile tra il 20 e il 50%, per assicurare una distribuzione uniforme.
- Ad azione gravitazionale. In questo caso il rilascio del fertilizzante avviene per gravità attraverso i fori posti alla base dello spandiconcime. Questo modello è più efficace in condizioni di vento o in piccole superfici (greens ad esempio) o su quelle aree dove si cerca di evitare di distribuire il concime su zone adiacenti non a tappeto (aiuole vicino a strade ad esempio).

In entrambi i tipi una applicazione più uniforme può essere raggiunta distribuendo metà del fertilizzante in una direzione e metà perpendicolarmente alla prima. Una leggera irrigazione del tappeto erboso immediatamente dopo la concimazione servirà a lavare le foglie dal residuo di prodotto e a far pervenire quest'ultimo al terreno in modo più uniforme. Così facendo si ridurranno le probabilità di provocare ustioni fogliari, soprattutto nel caso di utilizzo di prodotti solubili. Dopo ogni utilizzo ed allo scopo di prevenire la corrosione occorrerà sempre pulire, lavare e risciacquare lo spandiconcime.



Figure 2.13 e 2.14: spandiconcime ad azione centrifuga (fig. 2.13, a sinistra) e spandiconcime ad azione gravitazionale (fig. 2.14, a destra).

Per la calibrazione degli spandiconcime, il principio è quello di determinare l'esatta quantità (di uno specifico materiale) che viene distribuita per unità di superficie in determinate condizioni operative. La dose somministrata dipende infatti da:

- misura e peso dei granuli;
- velocità di operazione;
- livellamento della superficie del tappeto;
- ampiezza delle aperture di uscita dello spandiconcime.

Ogni spandiconcime dovrebbe essere calibrato per uno specifico materiale ed usato sempre con lo stesso (in teoria). Il controllo della velocità di operazione è molto importante: nel caso di spandiconcime per grandi superfici il controllo è semplice, per quelli manuali è più difficile. Se possibile dovrebbe essere sempre la stessa persona ad effettuare l'operazione per assicurare miglior ripetitività di passo (andatura piuttosto svelta). Nel caso di cambio di operatore, lo spandiconcime dovrebbe essere nuovamente ricalibrato. Si consiglia di ricalibrare periodicamente lo spandiconcime per limitare le irregolarità di distribuzione che si verificano con il logorio delle singole parti a lungo andare.

4.3.1 Calibratura di uno spandiconcime ad azione centrifuga

- Determinare l'ammontare di uno specifico materiale che deve essere applicato per un'unità di superficie (di solito 100 mq per superfici piccole come greens e tees, 1000 mq per superfici di maggiori dimensioni come fairways e roughs);
 - selezionare una tacca di apertura sullo spandiconcime;
 - riempire la tramoggia fino ad un determinato livello e segnarlo;
 - distribuire il prodotto su di un'area misurata in precedenza. Assicurarsi che l'area-test possieda un livellamento comparabile a quello della superficie destinata ad essere successivamente trattata;
 - pesare il quantitativo di concime necessario a riempire nuovamente lo spandiconcime fino al livello stabilito in precedenza. Nel caso di spandiconcime manuali è forse più semplice pesare il quantitativo di concime introdotto inizialmente nella tramoggia e poi pesare il quantitativo rimasto dopo la distribuzione sull'area misurata;
 - effettuare il calcolo della dose somministrata;
 - qualora la dose calcolata non corrispondesse a quella desiderata occorre selezionare un'altra tacca e ripetere l'operazione fino a che si raggiunge il risultato voluto;
 - è consigliabile sempre prendere buona nota dei calcoli effettuati in modo da servirsene in seguito.
- Inoltre i dati ottenuti possono essere utilizzati per successive ricalibrature.

4.3.2 Calibratura degli spandiconcime ad azione gravitazionale (metodo all'aperto)

- Determinare l'ammontare di uno specifico materiale che deve essere applicato per unità di superficie (di solito 100 mq);
- determinare una certa distanza lineare (ad esempio 20 m);
- selezionare una tacca di apertura sullo spandiconcime;
- riempire la tramoggia fino ad un determinato livello e segnarlo;
- applicare un recipiente al di sotto dei fori di uscita in modo da raccogliere tutto il concime che cade dalla tramoggia;
- distribuire il prodotto lungo la distanza prestabilita in precedenza;
- pesare il concime raccolto dal recipiente;
- calcolare la dose di applicazione.

4.3.3 Calibratura degli spandiconcime ad azione gravitazionale (metodo al chiuso)

- procurarsi un telo di materiale plastico di almeno 1,5 x 1,5 m e piazzarlo sul pavimento;
- appendere al soffitto mediante un gancio ed una fune lo spandiconcime, oppure sopraelevarlo in modo che le ruote possano girare liberamente;

- determinare la circonferenza delle ruote;
- calcolare il numero di complete rotazioni della ruota necessarie a raggiungere una distanza di 30 m;
- segnare con un gesso un punto della ruota, riempire lo spandiconcime e ruotare la ruota per il numero calcolato di rotazioni;
- pesare il concime caduto sul telo di plastica;
- l'area trattata sarà in questo caso 30 x la larghezza dello spandiconcime;
- il calcolo della dose applicata viene eseguito come con il metodo precedente.

4.4 Gli irroratori

Le applicazioni di elementi nutritivi può anche avvenire per via fogliare: l'elemento nutritivo viene assorbito direttamente dall'apparato vegetativo aereo delle essenze impiegate. Questa pratica implica la somministrazione di elementi nutritivi in bassa concentrazione. Generalmente non vengono utilizzati più di 20 litri di acqua per 100 mq. Tali soluzioni sono distribuite ogni due o tre settimane. Le applicazioni fogliari producono una pronta risposta della pianta (molto più rapida degli altri tipi di somministrazioni). Questa tecnica è in genere utilizzata per ottenere una correzione immediata di una eventuale deficienza di elementi nutritivi (soprattutto microelementi). È però anche usata quando l'apparato radicale delle specie presenta problemi di sviluppo, come nel caso di suoli compattati o ipersaturi. L'applicazione fogliare presenta costi operativi abbastanza sostenuti e per questo motivo è spesso associata a trattamenti preventivi di fitofarmaci.

L'equipaggiamento per l'irrorazione di prodotti liquidi consta di:

4.4.1 botte

Può essere trainata (con capacità anche fino a 2000 litri), portata (in genere con capacità fino a 600/800 litri), spinta a mano (di solito fino a un massimo di 60/80 litri) e portata a spalla (grosso modo intorno ai 4/12 litri di capacità). È generalmente posizionata più in alto della pompa in modo da assicurare un lavoro di quest'ultima sempre in condizioni non asciutte. I materiali di costruzione sono diversi, ma generalmente si tratta di alluminio, acciaio o leghe in acciaio e soprattutto vetroresina. È sempre molto importante mantenere pulito l'interno della botte da impurità, sporcizia, ruggine, ecc (problemi di logorio per la pompa ed anche per occlusione dei filtri).

4.4.2 agitatori meccanici

Sono estremamente importanti quando si utilizzano polveri bagnabili. Nel caso di soluzioni e prodotti concentrati emulsionabili non si hanno grossi problemi di miscelazione. Essa infatti può

essere facilmente ottenuta sfruttando il flusso di ritorno del regolatore di pressione attraverso il by pass (la pompa dovrebbe avere sufficiente pressione per mantenere un flusso costante nel by pass). Una agitazione supplementare della miscela è invece necessaria quando si usano polveri bagnabili. In questo caso sul fondo della botte sono situate delle palette che ruotano mosse da un motorino ausiliario o direttamente dal motore dell'irroratore. È importante che questo motore non si fermi mai per evitare che la sospensione precipiti. Se ciò accade occorre rimescolare a mano per riportare la polvere in sospensione.

4.4.3 pompa

È la componente chiave degli irroratori. La pompa deve infatti poter distribuire uno specifico volume di liquido ad una determinata pressione. Più questa distribuzione risulta accurata ed uniforme e migliore è il funzionamento della pompa stessa. I tipi di pompa sono: centrifuga, a ruote dentate, a turbina e a pistoni.

4.4.4 regolatori di pressione

Appositi regolatori di pressione hanno il compito di determinare e mantenere la pressione desiderata all'interno del sistema. Pressioni troppo alte aumentano la dose di applicazione, riducono le dimensioni delle gocce e alterano l'uniformità di distribuzione (se poi ad esse sono associati degli ugelli troppo piccoli avremo anche un notevole logorio di questi ultimi). In linea di massima si può affermare che raddoppiare la fuoriuscita di liquido dagli ugelli occorre incrementare di 4 volte la pressione di partenza.

4.4.5 filtri

I filtri sono in grado di prevenire l'ingresso di materiale estraneo nel sistema di irrorazione. Ciò impedisce la possibilità di occlusioni di ugelli e di malfunzionamento della pompa. I filtri dovrebbero essere posizionati davanti a ciascun ugello, ma anche all'apertura di carico della botte ed in entrata della pompa. Filtri troppo fini possono diminuire la libera miscelazione di polveri bagnabili in sospensione. Occorre perciò procedere ad un continuo controllo e pulizia di questi elementi.

4.4.6 ugelli

l'uniformità di distribuzione dipende soprattutto dall'aver ben funzionanti e puliti ugelli. Gli ugelli (ne esistono di diversi tipi) sono raggruppabili in base alle modalità di distribuzione del liquido. Per cui distinguiamo:

- ugelli con distribuzione a forma di ventaglio: sono i più usati nei tappeti erbosi;
- ugelli con distribuzione a forma di cono;
- ugelli con distribuzione a pioggia.

Tutti questi tipi di ugelli dovrebbero essere egualmente spazati ed allineati lungo l'asse della barra di distribuzione. Gli angoli di distribuzione sono solitamente di 65°, 73° o di 80°. Riassumendo:

- usare ugelli con lo stesso angolo di distribuzione;
- controllare periodicamente lo stato di usura degli ugelli e pulirli con frequenza;
- gli ugelli vanno allineati sulla barra parallelamente;
- la barra a sua volta deve essere perfettamente parallela al terreno;
- controllare l'altezza dal terreno della barra (non deve essere ne troppo alta ne troppo bassa per assicurare una regolare uniformità di distribuzione).



Figure 2.15 e 2.16: una normale botte per i concimi liquidi ultimo modello (fig. 16, a sinistra) e macchina utilizzata in azienda per distribuire sia i concimi liquidi, che i diserbanti.

L'irroratore va pulito dai residui e accuratamente lavato prima dell'uso. Si consiglia di caricare la botte solo con acqua ed effettuare una irrorazione campione per alcuni minuti allo scopo di accertarsi che tutto sia perfettamente in regola. Inizialmente non riempire totalmente la botte ed aggiungere il prodotto che si vuole distribuire. Poi terminare con acqua il riempimento della botte e mettere in pressione il sistema. Controllare che la soluzione sia sempre in movimento grazie all'azione dell'agitatore. Per superfici non eccessivamente grandi sarebbe meglio distribuire metà prodotto con una passata e la restante metà con un'altra passata. Dopo l'applicazione risciacquare più volte il sistema di distribuzione. Qualora si prevedesse di non utilizzare l'irroratore per parecchio tempo si consiglia di lasciarlo in un luogo chiuso ed asciutto e di proteggere con olio minerale (o anche grasso) gli ugelli, la pompa ed ogni parte mobile soggetta a corrosione.

Nel mio periodo di tirocinio la concimazione dei green è stata effettuata con un transporter a cui veniva applicata sul retro, una tramoggia in cui ci stavano 3 sacchi da 20 kg ciascuno. Questa ha

all'interno una girandola azionabile elettronicamente tramite l'apposito comando sul transporter, che serve per smuovere il concime al fine di evitare il compattamento sul foro di uscita. Al di sotto di quest'ultimo c'è un'altra girandola, che serve per la distribuzione del seme in campo. Invece, l'apertura del foro d'uscita del concime era azionabile solo manualmente da una manopola posta tra il posto del guidatore e quello del passeggero. Quindi, ad ogni passaggio, bisognava azionare le girandole schiacciando l'apposito pulsante e poi, al momento giusto, aprire il foro d'uscita tirando in avanti la manopola. Quando si finiva il passaggio, si richiudeva la manopola tirandola indietro e infine si disattivavano le girandole, per non far sprecare la batteria della macchina (tutti i collegamenti elettrici della tramoggia erano infatti collegati alla batteria del transporter). La larghezza della zona concimata era di 4 m e si riusciva a fare un paio di green con la tramoggia piena. Questo sistema è molto economico, però presenta parecchi svantaggi:

- il guidatore, al momento dell'apertura e della chiusura del foro d'uscita, deve stare in una posizione scomoda per prendere e tirare la manopola verso l'interno o l'esterno;
- se il concime è formato da granelli fini, con l'umidità si blocca la via di uscita di quest'ultimo. Infatti, il concime si bloccava al di sotto del foro di uscita, quindi l'operatore doveva spegnere le girandole, scendere dalla macchina, tirare via il concime che bloccava il tutto e chiudere il foro di uscita della tramoggia per evitare di perdere troppo concime.
- Inoltre questo sistema ci ha fatto perdere parecchio tempo, per due motivi: il primo è che per ogni passaggio sul green che effettuavamo, ci dovevamo fermare due volte per tirare via il concime umidificato dal foro d'uscita. Il secondo è che parte del concime si era sciolto ed era andato a finire sulla lamella che apre e chiude la tramoggia, rendendo difficoltosa sia l'apertura che la chiusura della stessa, tant'è che ad un certo punto, non si è più riusciti a riaprire il foro. L'unica cosa che si poteva fare a quel punto era quella di riportarla in officina per lavare la tramoggia.

Il concime che è stato usato era in sacchi da 20 kg e aveva le seguenti caratteristiche: 14% azoto, 16% ossido di potassio, 2% ossido di magnesio, 32% anidride solforica, 2% ferro un inibitore della nitrificazione ammoniacale pari al 2,50% della massa. La concimazione dei tee veniva eseguita sempre con il metodo della tramoggia collegata al transporter, soltanto che il concime usato era diverso. Bastava in genere un solo passaggio, ma qualche volta ne dovevano fare due per via della larghezza del tee. Il concime utilizzato in questo caso aveva dei granelli più grossi rispetto a quello usato sui green ed era in sacchi da 50 kg ciascuno. Le caratteristiche erano le seguenti: 12% azoto totale, 5% azoto nitrico, 7% azoto ammoniacale, 12% anidride fosforica solubile in citrato ammonico neutro e acqua, 7,8% anidride fosforica solubile in acqua, 17% ossido di potassio solubile in acqua, 2% ossido di magnesio totale, 1,6% ossido di magnesio solubile in acqua, 20%

anidride solforica totale, 16% anidride solforica solubile in acqua, 0,02% boro totale, 0,01% zinco totale. Per i fairway la concimazione veniva fatta con un trattore a cui veniva agganciata sul retro una tramoggia in ferro che conteneva fino a 250 kg di concime. Il concime che è stato usato è lo stesso dei tee. La larghezza della zona concimata è di 4 m. Con una tramoggia piena si riuscivano a fare un paio di fairway.

La calibrazione degli irroratori si effettua con questa serie di passaggi:

1. Misurare una determinata distanza. Calcolare il numero di secondi che l'irroratore impiega a coprire la distanza utilizzando una certa marcia e procedendo ad una data velocità. Ripetere l'operazione più volte e calcolare il tempo medio di percorrenza.
2. Attivare la pompa e regolarla alla pressione voluta. Porre dei secchi sotto alcuni ugelli della barra e far fuoriuscire l'acqua per il numero di secondi necessari a coprire la distanza misurata in precedenza. Determinare la quantità media di liquido emessa dagli ugelli.
3. Determinazione della dose.
4. Dividere la capacità della botte per la dose di applicazione in modo da determinare il numero di mq che una botte piena è in grado di coprire.
5. La quantità totale di prodotto da aggiungere all'acqua nella botte si determina moltiplicando la dose raccomandata dal produttore per il numero di mq che la botte è in grado di coprire.

Ovviamente il medesimo risultato può essere ottenuto percorrendo fisicamente la distanza voluta piuttosto che raccogliere il liquido emesso in un certo numero di secondi. In questo caso occorrerà calcolare la quantità di liquido consumata per coprire la superficie data.

4.5 Compost

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

5 La trasemina

La trasemina consiste nella distribuzione di nuovo seme su tappeto erboso già insediato. Questa è una pratica diffusa su tappeti erbosi costituiti di specie macroterme, che vengono traseminate con specie microterme. Tale operazione consente di:

- recuperare delle zone di tappeto distrutte da intenso traffico o da patogeni fungini ed animali
- aumentare la densità di culmi per unità di superficie, limitando la possibilità di sviluppo di

infestanti ed i conseguenti interventi di diserbo

- introdurre specie desiderate nel tappeto erboso;
- mantenere il colore verde del tappeto erboso sia in estate che in inverno.

Per questa operazione molto impiegate sono *Lolium perenne*, *Poa trivialis* e *Agrostis stolonifera* (il *Lolium* e la *Poa* possono essere traseminati su tees e fairway, mentre l'*Agrostis* sui green). Su tappeto erboso costituito da *Lolium perenne* in coltura monostand, l'operazione di trasemina può assumere una cadenza annuale (come nel nostro caso). In merito alle dosi di trasemina occorre ricordare che le maggiorazioni di quantità del seme rispetto ad una comune semina variano nell'ordine del 60/100 % (percentuale maggiore per i semi di maggiore dimensione). L'epoca migliore per effettuare l'operazione coincide con quella della semina, da effettuare alla fine della stagione di gioco, successivamente alla carotatura, senza ovviamente alcuna lavorazione del suolo. Il tutto può essere effettuato ovviamente quando il tappeto erboso rientra ancora nella stagione vegetativa. Nel nostro caso le trasemine avvengono:

- green : metà aprile;
- tee: inizio aprile;
- fairway: primavera (fine aprile) e invernale (inizio settembre/inizio ottobre).

Questa operazione è stata eseguita da una traseminatrice a dischi collegata ad un trattore. Questa traseminatrice era dotata di una tramoggia larga 3,5-4 m, con delle girandole interne per smuovere i semi. Il sistema di uscita dei semi era a caduta. Queste traseminatrici sono capaci di aprire dei sottili solchi nel terreno dove riporre il seme, che così trova le condizioni ideali per la germinazione e l'affrancamento. Il problema di tale operazione stava nell'uso di seme di qualità scadente, quindi succedeva che mentre in alcuni fairway la quantità di seme era giusta, in altri risultava che ne era stato usato in più o in meno rispetto al quantitativo ottimale.



Figure 2.17, 2.18, 2.19 e 2.20: traseminatrice trainata dal New Holland (a sinistra); traseminatrice in uso (a destra e in alto a sinistra); chiodi della traseminatrice (in alto a destra).

Tabella 2.7: dosi di semina, germinabilità, purezza della semente e temperature ottimali di germinazione per le principali essenze da tappeto erboso in coltura monostand

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

6 I trattamenti contro *Sclerotinia homoeocarpa* (Dollar spot)

Questa malattia crea una clorosi della lamina fogliare e una decolorazione del tappeto erboso con un margine brunastro. Essa non agisce in modo diretto sulle radici e sui culmi laterali, ma produce delle tossine che li devitalizzano, facendole assumere un aspetto assottigliato di color marrone. È provocata dal fungo *Sclerotinia homoeocarpa* e ha preso il nome di Dollar spot perchè sui tappeti tagliati bassi forma delle macchie circolari, simili per l'appunto a un dollaro americano (da qui il nome), di grandezza sui 5 cm, di colore bruno. Il patogeno sopravvive ai periodi non favorevoli (quelli invernali) sotto forma di micelio nelle piante infestanti. Non appena le condizioni ambientali lo consentono, il patogeno riprende la sua attività di crescita e il micelio fuoriesce dal tessuto fogliare. Se quest'ultimo viene a contatto con una qualsiasi superficie vegetale, penetra nel tessuto fogliare e allarga l'infezione. Il periodo di attività è in genere compreso tra la tarda primavera e il tardo autunno, con temperature comprese tra i 15 e i 30° C, con un picco d'infezione dai 21 ai 26° C. Le maggiori probabilità che si verifichino delle infezioni sono quando il tappeto erboso è umido, ma il suolo risulta piuttosto secco, con presenza di rugiada al mattino e con livelli di azoto bassi. Le specie prative più colpite sono: *Agrostis stolonifera* (molto usata nei green), *Poa annua*, *Poa pratensis* e le festuche a foglie fini. La prevenzione contro la *Sclerotinia* prevede:

- il mantenimento adeguato dei livelli di azoto e potassio nel periodo in cui agisce il fungo (è la miglior cosa per evitare di dover eseguire successivamente dei trattamenti, ma non sempre è possibile farlo per via del costo del concime e del tempo che ci vuole per eseguire la concimazione);
- evitare le irrigazioni nel tardo pomeriggio o alla sera;
- eseguire poche irrigazioni con abbondanti quantità di acqua, in modo da permettere un'irrigazione profonda;
- facilitare al massimo la circolazione dell'aria con le lavorazioni;
- controllare la quantità di feltro (eseguendo se necessario una sfeltratura)
- tagliare con regolarità il manto erboso all'altezza di taglio prevista.

Per la lotta chimica, nel mio caso vengono usati prodotti che hanno come principio attivo il Propiconazolo, ma si possono usare anche l'Iprodione, Tebuconazolo, Pyraclostrobin.



Figura 2.21: danni prodotti da *Sclerotinia* (Dollar spot)

7 I trattamenti contro il *Microdochium nivale*

Questo fungo, dopo un prolungato periodo di clima freddo e umido (invernale), forma delle macchie circolari di circa 5-20 cm che assumono una colorazione marron grigiastra. Il margine esterno può presentarsi depresso e di color verde scuro. Il centro della macchia può vegetare nuovamente, formando il cosiddetto "occhio di rana". In condizioni di elevata umidità (come per esempio nel mio caso) o sotto una coltre nevosa (soprattutto nei campi da golf del nord Italia), uno strato di micelio di color biancastro può ricoprire la macchia. Nel nord Italia lo si nota solamente quando si scioglie il manto nevoso. Un'alternanza di condizioni atmosferiche che prevedono gelo e disgelo, nevicata, nebbie fredde e leggere piogge, sono favorevoli alla diffusione del fungo. Altre condizioni favorevoli sono alti livelli di azoto nel terreno, insufficiente drenaggio del suolo, eccessiva altezza di taglio dell'erba e una bassa frequenza di quest'ultimo durante gli ultimi tagli autunnali. Per la lotta al *Microdochium nivale* loro usano dei prodotti a base di Procloraz. Altri principi attivi che si possono utilizzare sono il Pyraclostrobine tebuconazolo e l'Iprodione.



Figure 2.22 e 2.23: danni da *Microdochium nivale*

8 Irrigazione

Un altro dei temi considerati principali per una manutenzione ecocompatibile dei campi da golf, è l'irrigazione. Molto può essere fatto in fase di progettazione (scelta del sistema di irrigazione, pendenze di fairways e greens, presenza di mounds, ecc.). Le linee di progettazione più moderne, possono consentire un risparmio nell'ordine del 30% circa. Al contrario una scelta molto votata a parametri meno oculati potrebbe elevare i consumi fino al 18 - 20%. Inoltre, su un tappeto erboso ben insediato l'acqua meteorica è maggiormente assorbita dalle falde, in quanto è molto minore lo scorrimento superficiale; l'infiltrazione è facilitata dalla porosità legata al complesso di radici. I fattori più importanti da tenere in considerazione nello sviluppo di un programma di irrigazione sono:

- la frequenza d'irrigazione;
- la quantità d'acqua da applicare;

- la fonte di approvvigionamento idrico;
- la qualità dell'acqua;
- i metodi d'irrigazione.

8.1 Quando irrigare

Il momento ideale in cui effettuare l'irrigazione dipende dal momento in cui la pianta comincia ad appassire, e il tempo ottimale sarebbe immediatamente prima dell'appassimento. È piuttosto difficile rispettare tale momento, in quanto spesso cause esterne (come le necessità di gioco ad esempio) impediscono di intervenire al momento desiderato. Ovviamente è importante che l'irrigazione avvenga prima che la pianta avvizzisca, ma l'operazione deve essere eseguita in modo da ottimizzare l'uso dell'acqua. Esistono diversi metodi per individuare il momento in cui la pianta appassisce:

- il metodo "dell'impronta": è un metodo molto semplice e consiste nel camminare sulla superficie del tappeto e osservare quanto piegano le foglie, piegate dal nostro peso corporeo, a riassumere la posizione eretta. Le foglie turgide aventi un ottimale bilancio idrico tornano erette con immediatezza, mentre quelle in deficit idrico sono decisamente più lente e lasciano per qualche tempo sul terreno l'impronta del piede. Questo metodo può anche essere usato per individuare i terreni con eventuali eccessi idrici.
- La prelevazione di una porzione di terreno. Anche questo è un metodo molto semplice consiste nello prelevare una porzione di terreno (15 – 20 cm circa) per osservarne il profilo, analizzarne il contenuto e la distribuzione dell'umidità.
- Analisi di laboratorio.
- Uso di un tensiometro: ha il vantaggio di poter fornire un rapido riscontro, il costo è minimo, ed applicando un solenoide è possibile rendere automatica la lettura.
- Utilizzo dei sensori di umidità. Questo prevede un impianto sufficientemente automatizzato in grado di fornire ai manutentori giornalmente i manutentori per una miglior gestione dell'irrigazione. Suoli molto infeltriti possono presentare particolari problemi di infiltrazione dell'acqua e delle sostanze nutritive. In queste situazioni è raccomandabile una leggera pre-irrigazione allo scopo di inumidire lo strato del feltro allo scopo di migliorare la velocità di infiltrazione ed una successiva e più intensa irrigazione. La frequenza o comunque la possibilità di irrigare nelle ore diurne o notturne e la permanenza delle gocce d'acqua sulla pagina fogliare influenzano direttamente l'eventuale sviluppo di malattie fungine. Sotto questo punto di vista sarebbe preferibile un'irrigazione a metà giornata, per ridurre la permanenza delle gocce d'acqua sulla foglia, come accadrebbe invece con delle irrigazioni effettuate al tardo pomeriggio o alla sera. D'altro canto però

una irrigazione a metà giornata potrebbe provocare delle bruciature sulla superficie fogliare, tramite l'effetto lente, specialmente nelle giornate molto calde e assolate. È consigliabile quindi irrigare la sera o al mattino presto per avere delle ottimali condizioni di temperatura e luce e anche per il fattore del gioco del golf (fattore non secondario, in quanto ovviamente non si può irrigare quando in campo c'è la presenza di giocatori). Inoltre in questo modo si può rimuovere la rugiada dalla superficie fogliare. Sono da evitare delle irrigazioni appena prima dei periodi in cui si prevede un intenso traffico, per non aumentare i problemi di compattamento del suolo.

8.2 Frequenza d'irrigazione

Una regola potrebbe essere quella di allargare il più possibile l'intervallo tra un'irrigazione e l'altra, allo scopo di far approfondire l'apparato radicale, senza che il tappeto erboso appassisca e non consente la permanenza per un lungo periodo di gocce d'acqua sulle foglie, cosa che favorisce attacchi fungini.. Se invece irrighiamo troppo frequentemente ci saranno delle perdite d'acqua per evapotraspirazione o per ruscellamento. La frequenza d'irrigazione ottimale dovrebbe mantenere il livello d'acqua nel terreno sempre superiore al 50% del totale contenibile. Se la frequenza d'irrigazione è superiore a tale valore, il tappeto erboso può rispondere nei seguenti modi:

- riduzione della crescita dei culmi;
- incremento della densità dei culmi;
- riduzione del contenuto in clorofilla;
- riduzione della succulenza;
- riduzione della crescita radicale;
- incremento della dose d'acqua utilizzata;
- riduzione della tolleranza al traffico dei mezzi per la manutenzione del campo;
- riduzione della tolleranza al caldo, al freddo e alla siccità;
- incremento dei problemi relativi ad infestanti, malattie fungine, insetti e nematodi;
- riduzione della qualità complessiva del tappeto erboso.

In due situazioni la frequenza giornaliera è indispensabile:

- tutte le aree appena seminate o inzollate. Una leggera irrigazione nelle ore più calde della giornata è necessaria per assicurare un efficace insediamento e consentire il radicamento senza disseccamenti.
- In piena estate sui green, che presentano un apparato radicale estremamente superficiale, in quanto l'appassimento o il disseccamento dell'*Agrostis stolonifera* può avvenire molto rapidamente nelle condizioni di stress.

8.3 Quantità d'acqua da somministrare

I fattori che influenzano la quantità d'acqua da somministrare per ogni adacquamento sono:

- la quantità d'acqua presente nel suolo.
- Le caratteristiche del suolo. La quantità d'acqua deve essere regolata in funzione della sua velocità di infiltrazione nel suolo, in quanto questo può variare di molto in base alla sua tessitura, struttura, pendenza, esposizione al sole e al suo grado di compattamento.
- Durata dell'adacquamento. Quest'ultima dovrebbe essere abbastanza lunga da permettere di bagnare la maggior parte della zona radicale (i primi 15 - 20 cm di profondità). All'opposto però bisogna evitare i ristagni idrici.
- Composizione dell'associazione insediata. Le varie specie da tappeto erboso hanno delle esigenze idriche molto diverse tra loro. Per esempio, un alto livello di umidità incoraggia specie come l'*Agrostis* spp e la *Poa trivialis*, mentre irrigazioni più contenute risultano più favorevoli a specie come la *Festuca rubra*, che non sopporta alti tassi di umidità per lunghi periodi.

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

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

Nelle condizioni climatiche italiane possiamo stimare un consumo medio annuo di circa 100.000 m³ per un impianto medio con superficie totale di circa 60 - 75 ha, con 1 ha di green e 1 ha di tee, 13 - 14 ha a fairways e circa 9 - 10 ha tra campo pratica e pre-rough, e considerando un consumo idrico incentrato soprattutto nei mesi estivi (in particolare luglio - agosto, dove si possono prevedere sino a 24/25.000 m³ di acqua consumata per ciascun mese). Nell'Italia meridionale tali consumi possono incrementare nell'ordine del 50 - 60%. L'auspicato impiego di essenze macroterme potrà, ridurre fortemente i consumi idrici complessivi. Per quanto riguarda i fattori climatici, sarà importante conoscere l'andamento delle precipitazioni della zona, in modo da prevedere una media di apporti stagionali, gli intensità dei vari eventi meteorici e la capacità di immagazzinamento in bacini di raccolta. I fattori morfologici, come ad esempio un terreno collinare, possono portare a perdite d'acqua per scorrimento superficiale, o ad un aumento dell'evapotraspirazione se il tappeto erboso ha un'elevata esposizione; questi fattori sono strettamente correlati a quelli pedologici, che consentono una più o meno rapida percolazione dell'acqua a seconda delle diverse tessiture del suolo e una diversa ritenzione idrica a seconda della percentuale di sostanza organica presente. E' essenziale poi orientare la scelta delle essenze da tappeto erboso per le diverse superfici verso specie più tolleranti a stress idrici (tabella 11), con un monitoraggio continuo dello stato fisiologico

del tappeto, che permetta l'ottimizzazione delle pratiche irrigue.

8.4 Qualità dell'acqua

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

8.5 Approvvigionamento idrico

L'approvvigionamento idrico deve permettere la totale autonomia da captazioni di vario tipo, facendo affidamento sulla raccolta e lo stoccaggio delle acque provenienti da precipitazioni atmosferiche, raccolte da un sistema di drenaggi, in grado di garantire un ambiente ottimale per lo sviluppo delle radici del tappeto e permettere il gioco. La raccolta dell'acqua meteorica dovrà venire effettuata con l'allontanamento dell'acqua in eccesso sia a livello superficiale che sottosuperficiale. Nel primo caso si raccoglie l'acqua derivante da scorrimento superficiale e raccolta per mezzo di canalizzazioni in bacini, quando l'apporto meteorico è superiore alla velocità di infiltrazione nel terreno. Fattori climatici possono influenzare l'approvvigionamento idrico e lo scorrimento superficiale, quali il tipo di precipitazioni, l'intensità, la durata, la distribuzione temporale e spaziale di queste. Spesso nei nostri ambienti scarse sono le precipitazioni nei periodi di massimo consumo idrico per il tappeto: andranno così considerati al momento della progettazione bacini idrici in grado di permettere un adeguato stoccaggio. Importante per la raccolta superficiale dell'acqua meteorica è prendere in considerazione la pendenza e la giacitura del terreno, nonché la tessitura del terreno, che come visto condiziona l'infiltrazione. Per la raccolta sottosuperficiale sarà quindi importante realizzare un sistema di tubi drenanti sotterranei in materiale plastico microfessurato, possibilmente liscio all'interno, e contornato di ghiaia; l'acqua raccolta verrà allontanata tramite tubazioni e condotte a cielo aperto verso i bacini di raccolta. Possono anche essere costruiti drenaggi a trincea destinati allo sgrondo di aree depresse di modesta entità, per intercettare l'acqua di scorrimento superficiale. Importante è inoltre la costruzione di un sistema di regimentazione superficiale delle acque meteoriche, costituito da una serie di fossi di sezione diversa che convogliano l'acqua raccolta ai diversi sistemi di drenaggio, e allontanano rapidamente la pioggia in eventi di forte intensità.

8.6 Il *Syringing*

La pratica del *Syringing* consiste nell'applicazione di modeste quantità d'acqua allo scopo di:

- prevenire l'appassimento;
- ridurre la traspirazione;
- ridurre la temperatura a livello del tappeto erboso;
- rimuovere brina, rugiada o essudati vegetali (durante i periodi di forte stress le piante rilasciano alcune sostanze, come zuccheri, aminoacidi ecc, che rimangono sui tessuti fogliari anche per lungo tempo in assenza di precipitazioni piovose. La necessità di eliminare la presenza di queste sostanze dai tessuti vegetali si deve al fatto che rappresentano un substrato ottimale per lo sviluppo dei funghi ed in particolare quelli che si diffondono in condizioni di temperatura elevata).

Il *Syringing* può essere eseguito manualmente indirizzando il getto direttamente sulla zona prescelta, oppure, nel caso di grandi superfici tramite una breve attivazione, da 1 a 5 minuti degli irrigatori. Essa non può essere una pratica di routine, ma va applicata solamente in caso di necessità. Generalmente viene eseguita nelle ore più calde della giornata e se lo stress è severo può essere ripetuto anche due volte nel corso della giornata.

8.7 Il *Watering*

Si tratta di una modesta quantità d'acqua fatta seguire all'applicazione dei prodotti chimici sul tappeto erboso. Tale leggero adacquamento ha la funzione di lavare la superficie delle foglie dal residuo di prodotto, facendolo pervenire al suolo. Con questo sistema si migliora ad esempio l'assorbimento nel terreno dei prodotti chimici granulari.

Tabella 2.8: Resistenza delle varie specie da tappeto erboso alla salinità, ai ristagni idrici e loro esigenze idriche

Specie	Salinità	Ristagni idrici	Esigenze idriche
Agrostis stolonifera	buona	buona	alte
Agrostis tenuis	sufficiente	buona	medie
Poa pratensis	scarsa	moderati	medie
Poa trivialis	scarsa	buona	alte
Poa annua	scarsa	scarsa	alte
Lolium perenne	media	scarsa	basse
Lolium multiflorum	media	scarse	basse
Festuca rubra	scarsa	scarsa	medie

Festuca lungifolia	scarsa	media	basse
Festuca ovina	scarsa	media	-
Festuca arundinacea	media	buona	basse
Cynodon spp	buona	discreta	medio-alte
Zoysia spp	buona	scarsa	alte
Paspalum vaginatum	ottima	discreta	basse
Eremochloa ophiuroides	scarsa	scarsa	medie
Stenotaphrum secundatum	buona	scarsa	alte
Buchloe dactyloides	media	buona	basse

8.8 Descrizione del tipo di irrigazione usato

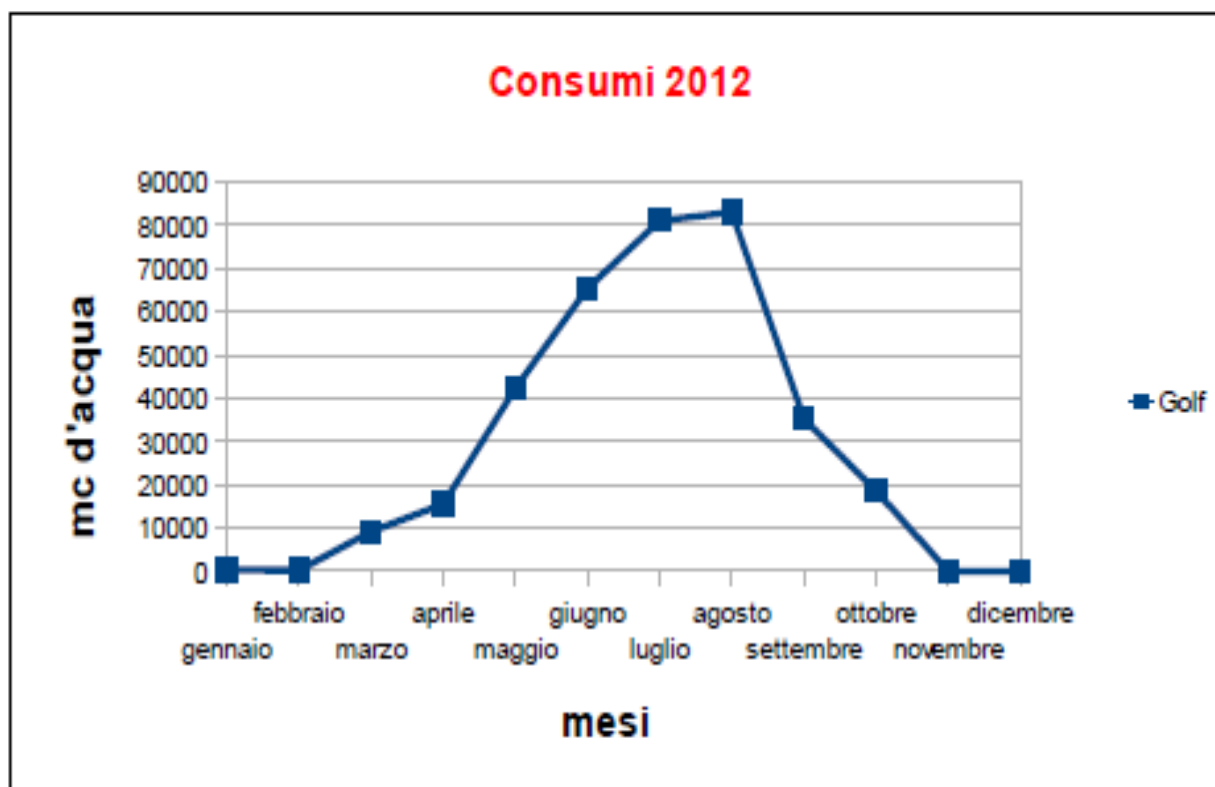
Per l'irrigazione non viene usata l'acqua potabile, ma viene utilizzata l'acqua depurata derivante dalla rete fognaria, precipitazioni atmosferiche e dei torrenti (Rio Pula, Rio Baustella, Rio Tintioni). L'acqua che arriva al depuratore è di tipo fognario, per cui prima di essere utilizzata, viene adeguatamente depurata, con lo scopo di renderla utilizzabile per irrigare il tappeto erboso. L'acqua dal depuratore viene poi convogliata al Lago 48 (chiamato così perché si trova a quota 48 m slm), che è il bacino di accumulo dove è presente la stazione di pompaggio. Le acque accumulate nei laghi artificiali, sono precisamente il Lago 28, il Lago Grande, il Lago 75, il Lago 83 e il Lago 1, vengono via via tutte convogliate nel Lago 48, fino a che questo lago non raggiunge la massima capienza. L'acqua presente nel bacino di accumulo (lago 48) viene pompata, tramite la stazione di pompaggio esistente, sulla rete costituita da una dorsale principale (DE250) dalla quale sono derivate le dorsali secondarie (DE125) a servizio di tutti gli utenti del consorzio ed in particolare per l'irrigazione del campo da golf. Da queste viene poi convogliata verso il vero e proprio impianto irriguo.

8.9 Consumi irrigui del campo da golf e consorzio

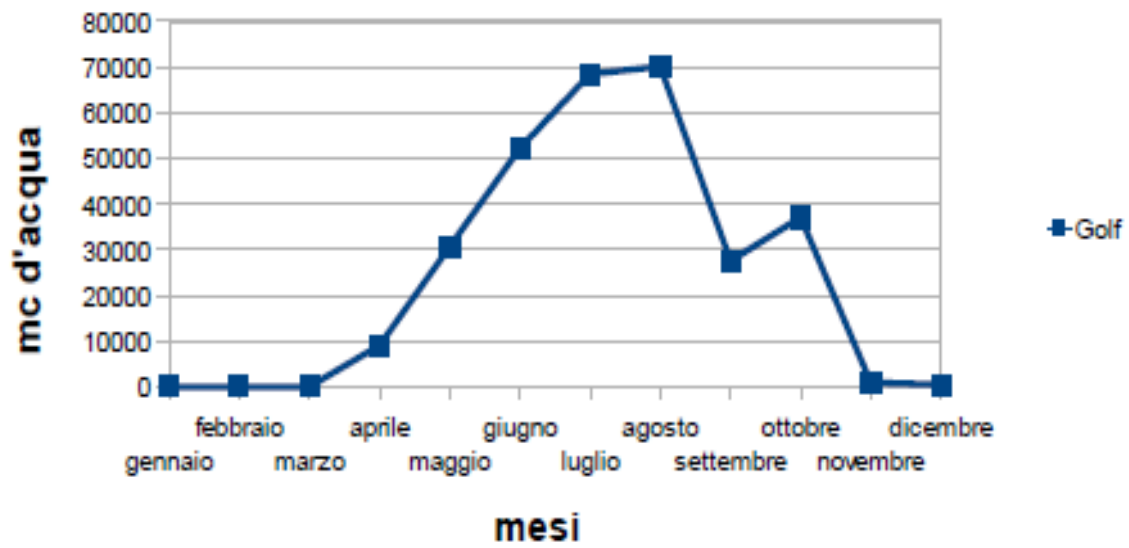
Di seguito vengono riportati i grafici che illustrano i rilevanti consumi idrici del campo da golf e i consumi delle restanti aree del consorzio (giardini delle abitazioni e verde comune) relativi agli anni 2012, 2013 e i primi 5 mesi del 2014.

Tabella 2.9 e grafici 2.24, 2.25 e 2.26: consumi del campo da golf negli anni 2012, 2013 e 2014

Mesi	Golf		
	2012	2013	2014
gennaio	278	0	12
febbraio	217	0	0
marzo	9107	0	364
aprile	15503	9036	22296
maggio	42247	30679	28423
giugno	65400	52234	-
luglio	81041	68432	-
agosto	83031	70127	-
settembre	35197	27586	-
ottobre	18504	37047	-
novembre	0	948	-
dicembre	0	440	-



Consumi 2013



Consumo 2014

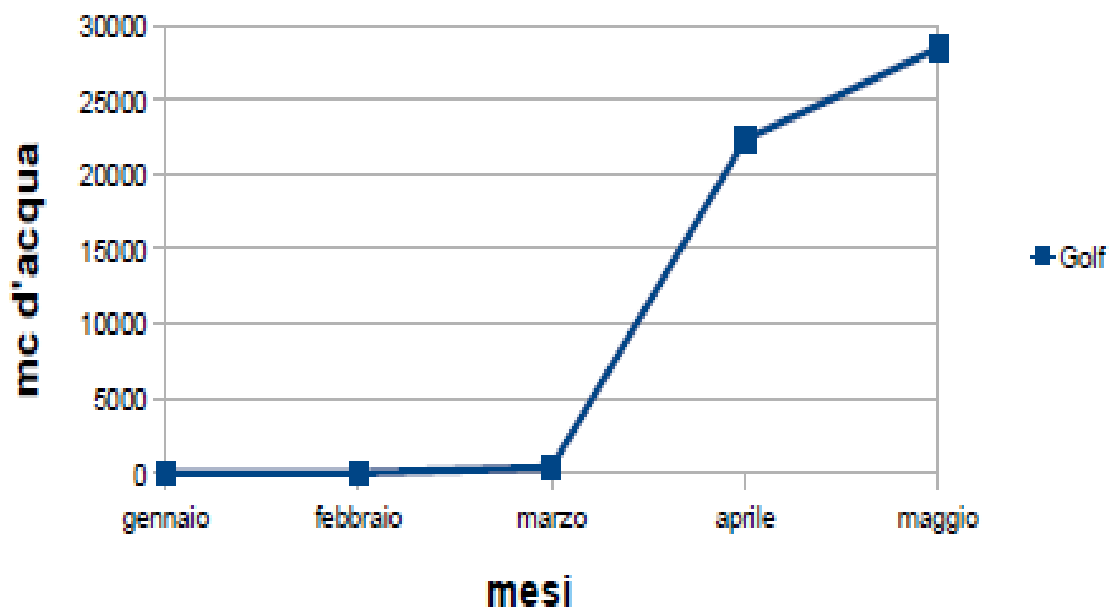
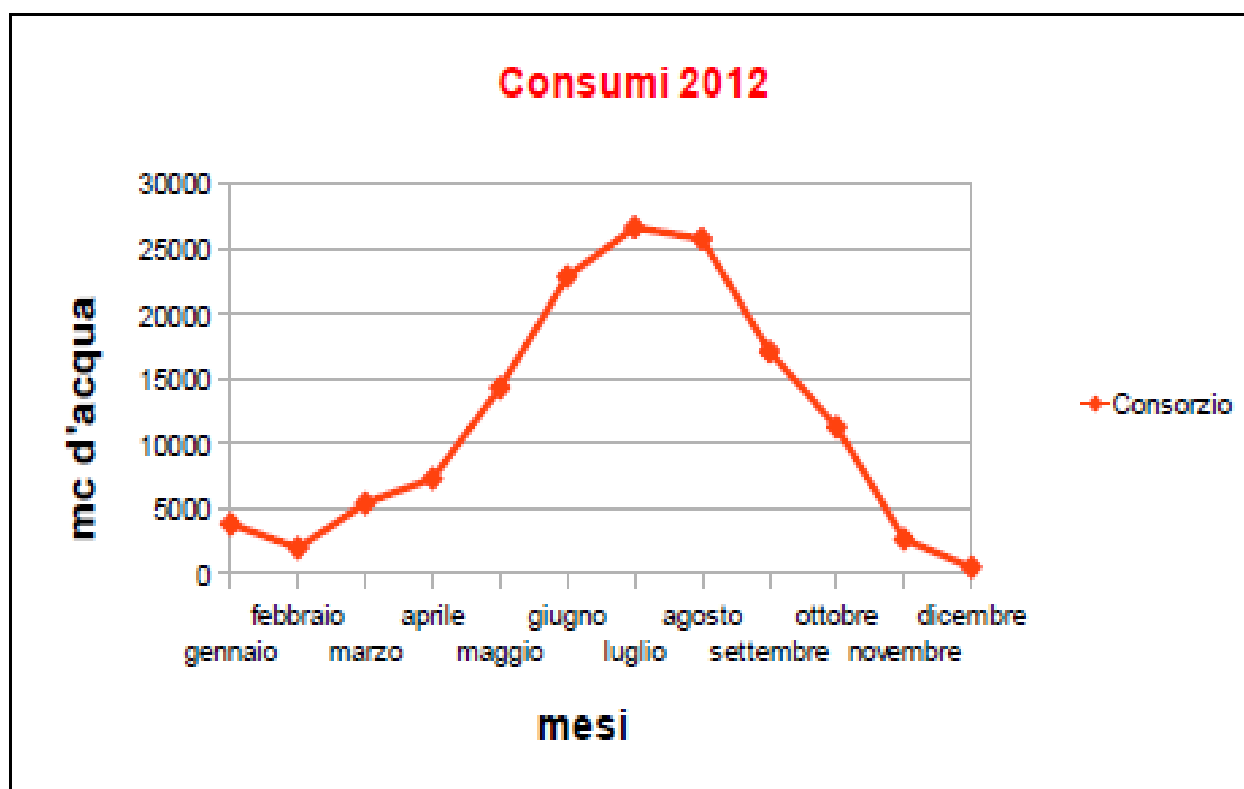
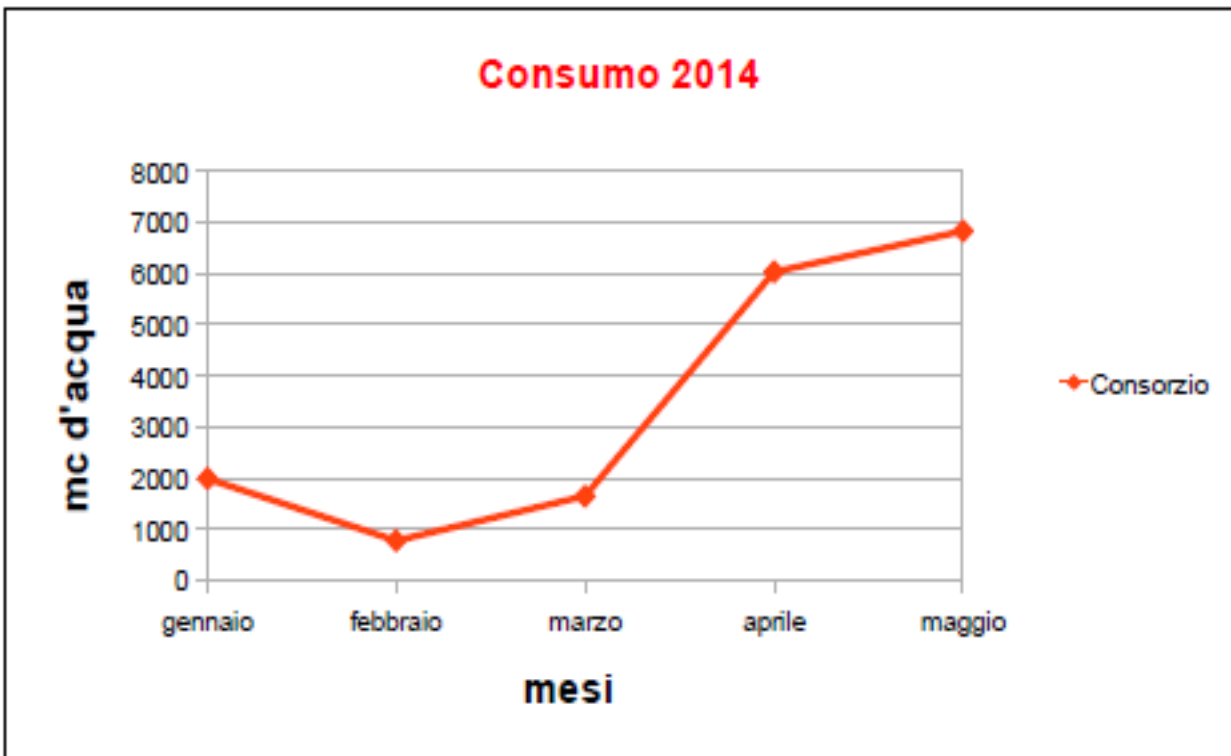
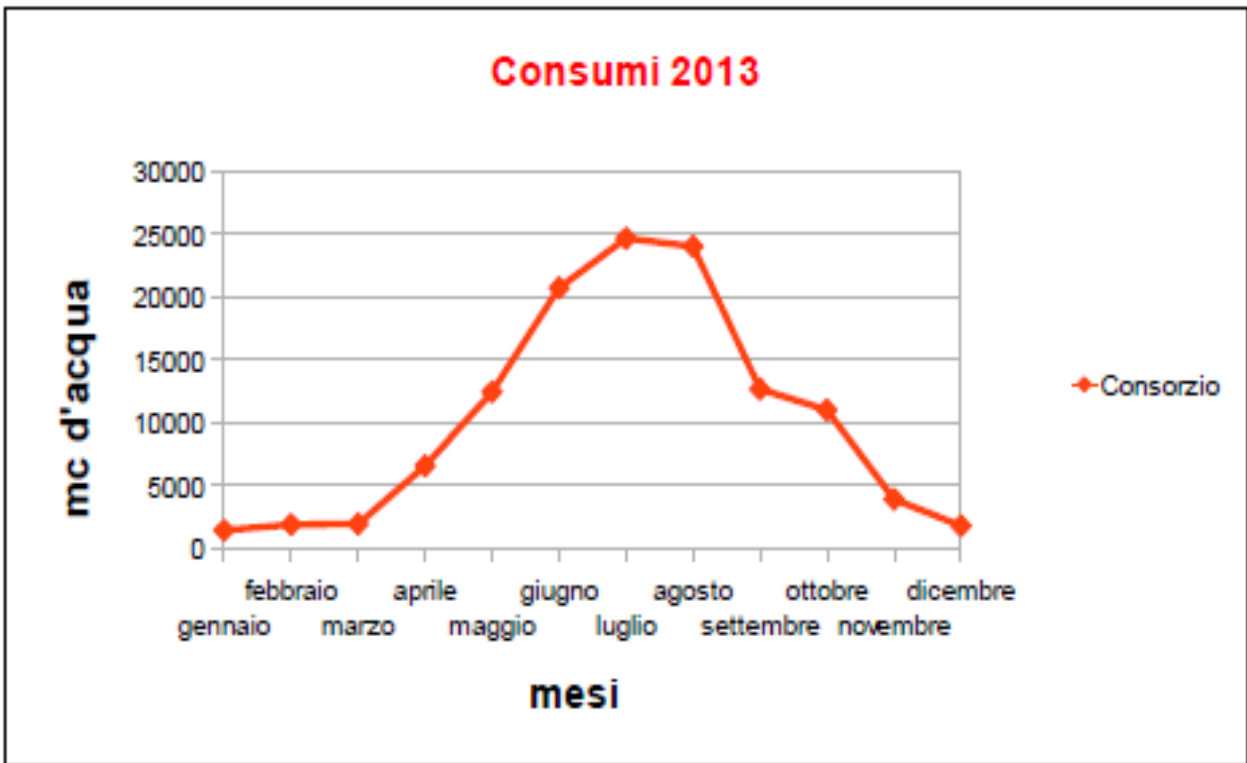


Tabella 2.10 e grafico 2.27, 2.28 e 2.29: consumi del consorzio negli anni 2012, 2013 e 2014

Mesi	Consorzio		
	2012	2013	2014
gennaio	3835	1481	1990
febbraio	1983	1931	777
marzo	5389	1987	1648
aprile	7264	6590	6034
maggio	14284	12463	6834
giugno	22809	20715	-
luglio	26605	24632	-
agosto	25714	23989	-
settembre	17101	12683	-
ottobre	11261	11014	-
novembre	2659	3928	-
dicembre	492	1839	-





Per quanto riguarda i consumi del campo da golf, si può osservare che la quantità d'acqua irrigua nei periodi invernali (gennaio-febbraio e novembre-dicembre) è pressoché nulla. Infatti, l'inizio delle irrigazioni avviene a marzo, in corrispondenza del periodo della trasemina, periodo in cui i semi hanno un notevole bisogno di acqua. Da qui in poi si verifica un aumento del consumo

d'acqua, fino ad arrivare al suo culmine nei mesi più caldi (luglio e agosto). Poi si osserva un brusco calo da settembre fino a novembre, dove il consumo ritorna nullo per le abbondanti precipitazioni e scarse perdite per evapotraspirazione. Nell'anno 2013 si osserva un secondo picco di consumi nel mese di ottobre, in concomitanza della trasemina invernale. Anche per le restanti aree del consorzio, così come per il campo da golf, i consumi invernali sono minimi, salvo poi aumentare tra i periodi primaverile estivo, per poi decrescere a partire da settembre.

Capitolo 3: Interventi straordinari effettuati

Durante il mio periodo di tirocinio ho potuto seguire alcuni interventi che possono essere eseguiti in una campo da golf con carattere di straordinarietà.

1 Saldatura dei tubi in polietilene a bassa densità

La saldatura del tubo si effettua eseguendo una serie di operazioni (regole generali):

- scavo di una porzione di terra e sabbia larga all'incirca 50 cm e profonda fino a circa 10- 15 cm al di sotto del tubo, liberando la parte al di sotto di quest'ultimo dalla terra;
- si individua la porzione danneggiata facendo partire l'irrigazione e, una volta individuata la parte lesa, si chiude l'acqua dell'irrigazione e si aspetta che l'acqua fuoriesca tutta;
- si taglia il tubo con un seghetto all'altezza del danno e si limano le due estremità tagliate per fare in modo che entrino nel manicotto senza danneggiarsi;
- si aggiunge il manicotto e lo si salda con una saldatrice a calore;
- infine, si ricopre il tutto con la terra e la sabbia tolte in precedenza, togliendo i sassi (che possono danneggiare il tubo) e facendo attenzione a non compattare troppo il terreno.



Figure 3.1, 3.2 e 3.3: scavo del terreno fino ad una decina di cm sotto il tubo (foto a sinistra); ingrandimento dell'irrigatore (foto al centro); rimessa a dimora del terreno prima della posa del manto erboso.



Figure 3.4 e 3.5: generatore a benzina (a sinistra) e saldatrice (a destra)

2 Cambio della posizione delle buche sullo stesso green

Per questa operazione l'operatore deve innanzitutto sapere con esattezza dove dovrà essere posizionata la nuova buca. Per individuare questa nuova posizione, all'operatore viene dato un disegno di tutti i green, con segnato il punto preciso in cui segnare lo scavo. Individuata la posizione della nuova buca, si procederà con lo scavo. Le dimensioni della buca sono 10 cm di diametro e 10 – 15 cm di profondità. Lo scavo della nuova buca avviene in 2 tempi: si prelevano i primi 5 cm di terreno in profondità cercando di non rovinare la zolla e solo successivamente si preleveranno gli altri 5 cm. Intanto che un operatore scava la buca, un'altro toglie la bandierina e la relativa tazza dalla buca vecchia, per velocizzare i tempi. Finito lo scavo, si posizionano la bandierina con la relativa tazza nella nuova buca, mentre quella vecchia verrà ricoperta con la terra dello scavo precedente, posizionando la zolletta con l'erba in maniera che non lo scavo non si veda. Il motivo per cui si effettua tale operazione è solo perché gli amministratori del campo da golf lo hanno richiesto ai fini del gioco. Per questa operazione bastano un paio di operai per eseguirla.



Figure 3.6, 3.7 e 3.8: messa a punto della nuova buca sul green: sulla foto a sinistra si notano 4 tazze, un secchio dove mettere dentro il terreno ricavato dallo scavo, un "togli tazze" (l'attrezzo a forma di "T") e un' altro attrezzo che serve per posizionare la tazza nel buco. Nella foto al centro si nota quest'ultimo attrezzo con una tazza incastrata. Nella foto a destra si vede invece la tazza dentro la buca. Il segno circolare che si nota nella foto è dato dal compattamento derivato dall'uso dell'attrezzo della foto centrale.

3 Sistemazione dei danni provocati dagli animali

Un'enorme problematica del campo da golf di Is Molas è rappresentato dagli animali (soprattutto i cinghiali), che devastano vistosamente il manto erboso di green, fairway, rough e pre rough. I cinghiali, scavano il terreno in profondità fino anche a circa 10 cm, creando dei danni grandi anche 20 metri quadri, alla ricerca dei lombrichi, che sono il loro cibo principale. Le uniche soluzioni a questo tipo di danno possono essere solo due:

- se le zolle erbose sono abbastanza intatte si può tentare di ricoprire la zona danneggiata posizionandole in maniera da tappare il buco, aggiungendo al massimo un po' di terra: è una soluzione molto veloce, che fa risparmiare tempo, risparmiare quantità di semi (e quindi di soldi). Il problema di tale soluzione sta nel fatto che i cinghiali tendono a ritornare a cercare il cibo dove hanno già scavato, facendo tornare daccapo la situazione.
- se la zona risulta troppo devastata, si prepara un letto di semina adeguato e si risemina il tutto. Questa operazione, oltre che essere più onerosa in tempo e denaro, non è comunque definitiva per il motivo sopra descritto.

Per questa operazione vengono in genere impiegati da 1 a 4 operai al giorno, a seconda dell'entità del danno. Oltre ai cinghiali, altri danni li potevano provocare i cervi, i cerbiatti e le vacche. Cervi e cerbiatti in genere lasciavano le loro impronte sui green. Se il danno era troppo evidente, un operaio passava con un attrezzo specifico dentellato, che alzava leggermente il terreno, cancellando così l'orma. Infine, ci sono delle vacche inselvatichite, che di notte venivano a mangiare l'erba del campo lasciando le loro feci sul posto. Per ovviare a questi problemi, una ventina di anni fa è stata messa una rete a maglie in ferro, che però con in tempo si è logorata ed è stata solo parzialmente aggiustata. L'enorme handicap di questa soluzione è che comunque gli animali riescono a superare la recinzione scavalcandola o rompendola andandoci a sbattere con la testa. In passato avevano provato anche a mettere delle sbarre in ferro al posto della rete, ma gli è stato vietato per via di alcuni vincoli ambientali. Un'altra soluzione sarebbe quella di installare delle reti elettrificate. Queste possono essere utilizzate in alcuni casi, ma a causa del loro costo elevato e dei danni provocati alla stessa se un cinghiale decide comunque di passare, si consiglia un loro uso moderato. Nei rari casi in cui si debba utilizzare una recinzione fissa in rete metallica, sarà sufficiente un'altezza di 1,20 m per bloccare i cinghiali. Bisogna fare attenzione a:

- non rinchiudere i cinghiali all'interno della parcella al momento della posa della recinzione
- recintare d'ufficio solo le parcelle nelle quali i danni si ripetono ogni anno
- mantenere una distanza sufficiente dai bordi del bosco, le strade e i corsi d'acqua
- prevedere passaggi per i sentieri pedestri o offrire percorsi alternativi.



Figure 3.9 e 3.10: danni provocati dai cerbiatti sul green.



Figure 3.11, 3.12 : danni provocati dalle vacche.



Figure 3.13 e 3.14: danni provocati dai cinghiali. Il loro scavo alla ricerca di cibo arrivava fino a 10 cm di profondità



Figura 3.15: altri danni dei cinghiali. Le chiazze che lasciavano spesso erano grandi alcuni metri quadri.

4 Posa di un tubo in polietilene a bassa densità

Una volta abbiamo effettuato anche la posa di un tubo in polietilene a bassa densità con un diametro di 75 mm. Questo tubo serve per l'irrigazione dell'ampliamento di un vivaio, avente una forma rettangolare, necessario alla crescita di nuove piante da integrare nel campo e per la sperimentazione dei semi del manto erboso. La prima cosa da fare è lo scavo, che in questo caso era lungo circa 100 m, largo 40 cm e profondo 50 cm. Poi si effettua la posa del tubo, stando attenti alle curve che ci sono alla fine di ogni lato. Dopo aver eseguito la saldatura, è stato ricoperto quasi tutto il tubo, tranne la parte dove non era stato saldato. Questa tubatura, dal lato corto del vivaio veniva collegata con il tubo d'irrigazione del green della buca quindici tramite una saldatura a calore. Per quanto riguarda il collegamento dell'altra parte del tubo, la questione era rimasta in sospeso. Comunque si pensava che si poteva creare un collegamento con un'altro tubo, che potesse arrivare fino alla buca dodici.



Figura 3.16: posa del tubo. In questa fase il tubo deve essere ancora saldato con il tubo dell'irrigazione del green della buca 15. La parte in sabbia che si vede è l'ampliamento del vivaio.

Capitolo 4: Irrigazione, drenaggio e rete idrica di Is Molas

Per l'irrigazione non viene usata l'acqua potabile, ma viene utilizzata l'acqua accumulata nei laghi e derivanti da precipitazioni atmosferiche e dai prelievi dai torrenti (Rio Pula, Rio Baustella, Rio Tintionie) e quella depurata derivante dalla rete fognaria. L'acqua di tipo fognario che arriva al depuratore, prima di essere utilizzata, viene adeguatamente depurata, con lo scopo di renderla utilizzabile per irrigare il tappeto erboso. L'acqua dal depuratore viene poi convogliata al Lago 48 (chiamato così perchè si trova a quota 48 m slm), che è il bacino di accumulo dove è presente la stazione di pompaggio. Anche le acque accumulate nei laghi artificiali (Lago 28, Lago Grande, Lago 75, Lago 83 e Lago 1), vengono via via tutte convogliate nel Lago 48, fino a che questo lago non raggiunge la massima capienza. L'acqua presente in questo bacino viene pompata, tramite la stazione di pompaggio esistente, sulla rete costituita da una dorsale principale (DE250) dalla quale sono derivate le dorsali secondarie (DE125) a servizio di tutti gli utenti del consorzio ed in particolare per l'irrigazione del campo da golf. Da queste viene poi convogliata verso il vero e proprio impianto irriguo.

Di seguito si riportano alcune delle principali componenti e opere della rete idrica.

1 Rete idropotabile del comprensorio

Attualmente nel comprensorio Is Molas esiste un sistema idropotabile per la captazione, il trasporto, l'accumulo e la distribuzione dell'acqua potabile a tutte le utenze private e consortili. La captazione dell'acqua avviene da falde profonde per mezzo di pozzi, situati in prossimità del limite nord-est dell'area di proprietà Is Molas. L'acqua emunta viene convogliata all'interno di una stazione di pressurizzazione che ha funzione di riserva idrica e di pompaggio delle acque ai comparti. Per i comparti più in quota si fa uso di una seconda stazione di pressurizzazione. Il progetto prevede l'ampliamento della rete in modo da servire tutte le utenze dei nuovi sottocomparti turistico-residenziali. Nel futuro progetto la rete idropotabile sarà alimentata a gravità da un nuovo serbatoio di compenso posto a quota più elevata rispetto all'attuale, ad un'altezza tale da fornire sempre un carico minimo di circa 20 m di colonna d'acqua rispetto alla quota stradale dell'edificio più svantaggiato. Le portate afferenti dalle differenti fonti di approvvigionamento, costituite da un campo pozzi (Pp1, Pp1bis, Pp2, Pp3 e PpForredu) e ad un futuro allaccio alla rete acquedottistica dello schema idropotabile Sudoccidentale. Le acque idropotabili vengono convogliate mediante opportune condotte ad una vasca di rilancio, posta immediatamente a monte della Club House. Tale stazione di sollevamento risulta necessaria al fine di rilanciare le acque verso il nuovo serbatoio in

progetto. La rete di adduzione nel tratto dal rilancio al serbatoio è costituita da una condotta PEad diametro 160 mm PN 16. La nuova rete di distribuzione si snoderà dal nuovo serbatoio di testa ed alimenterà le utenze che si trovano nei comparti residenziali e turistici alberghieri attuali e di nuova realizzazione; infatti, tale rete sarà, inoltre, agganciata alla rete esistente per servire i comparti già edificati. Sarà quindi mantenuto lo schema della rete esistente che alimenta i comparti C1, C2, V1 e V3 mentre verranno demolite le infrastrutture a servizio dell'Hotel e della Club House esistenti. L'adduzione dal nuovo serbatoio in quota consentirà un funzionamento a gravità, fatta eccezione per il comparto C1 che continuerà ad essere alimentato mediante la stazione di surpressione esistente. La parte di nuova esecuzione della rete di distribuzione verrà realizzata a maglie chiuse con due anelli principali, in modo da fornire una distribuzione più omogenea dei carichi nei vari punti della rete e garantire la continuità del servizio nel caso di fuori-esercizio di un ramo della maglia. Il dimensionamento dell'opera è stato svolto considerando la condizione più sfavorevole relativa al termine di tutti i lavori ed ipotizzando la situazione di maggior attività della struttura relativa ai periodi d'alta stagione.

1.1 I pozzi per la rete idropotabile

Per soddisfare il fabbisogno del complesso turistico, si utilizzano le seguenti opere di captazione:

- Pp1 – Pp1 bis (da considerare come un'unica opera di captazione; pozzi ad uso alternativo)
- Pp2
- Pp3
- Pi Forreddu.

Si tratta di opere di captazione caratterizzate da profondità compresa tra 115 mt e 160 mt, che intercettano solo le falde profonde situate in corrispondenza delle zone maggiormente alterate e/o fratturate della roccia madre. Di questi pozzi, attualmente solo il pozzo Pp1, è utilizzato per alimentare la rete idropotabile, mentre è in fase di concessione l'inserimento del pozzo Pp1bis, da utilizzare come opera alternativa al primo, per cui è stata richiesta una variazione alla concessione esistente. Gli altri pozzi destinati ad uso potabile sono il Pp2 e il Pp3 e il PiForreddu, per i quali è stata richiesta una concessione all'uso potabile.

Esiste anche un altro pozzo denominato Pi5 che è l'unica fonte di approvvigionamento da falda considerata per il prelievo di acque tecniche. Si tratta di un'opera di captazione caratterizzata da profondità di 285 mt che intercetta solo le falde profonde situate in corrispondenza delle zone alterate e/o fratturate della roccia madre, costituita da formazioni di origine vulcanica. L'esame dei dati di prelievo pregressi, e le informazioni desunte dalle recenti prove di portata, hanno portato a

stimare i seguenti valori di portata critica:

- portata critica: 4 l/s;
- portata ottimale di esercizio: 3,2 l/s.

Considerata la natura di tale risorsa ed il considerevole costo gestionale, l'attingimento da falda, dovrebbe essere solo utilizzato in condizioni critiche e viene inserito come potenziale disponibilità, non viene preso in considerazione nei bilanci idrici futuri.

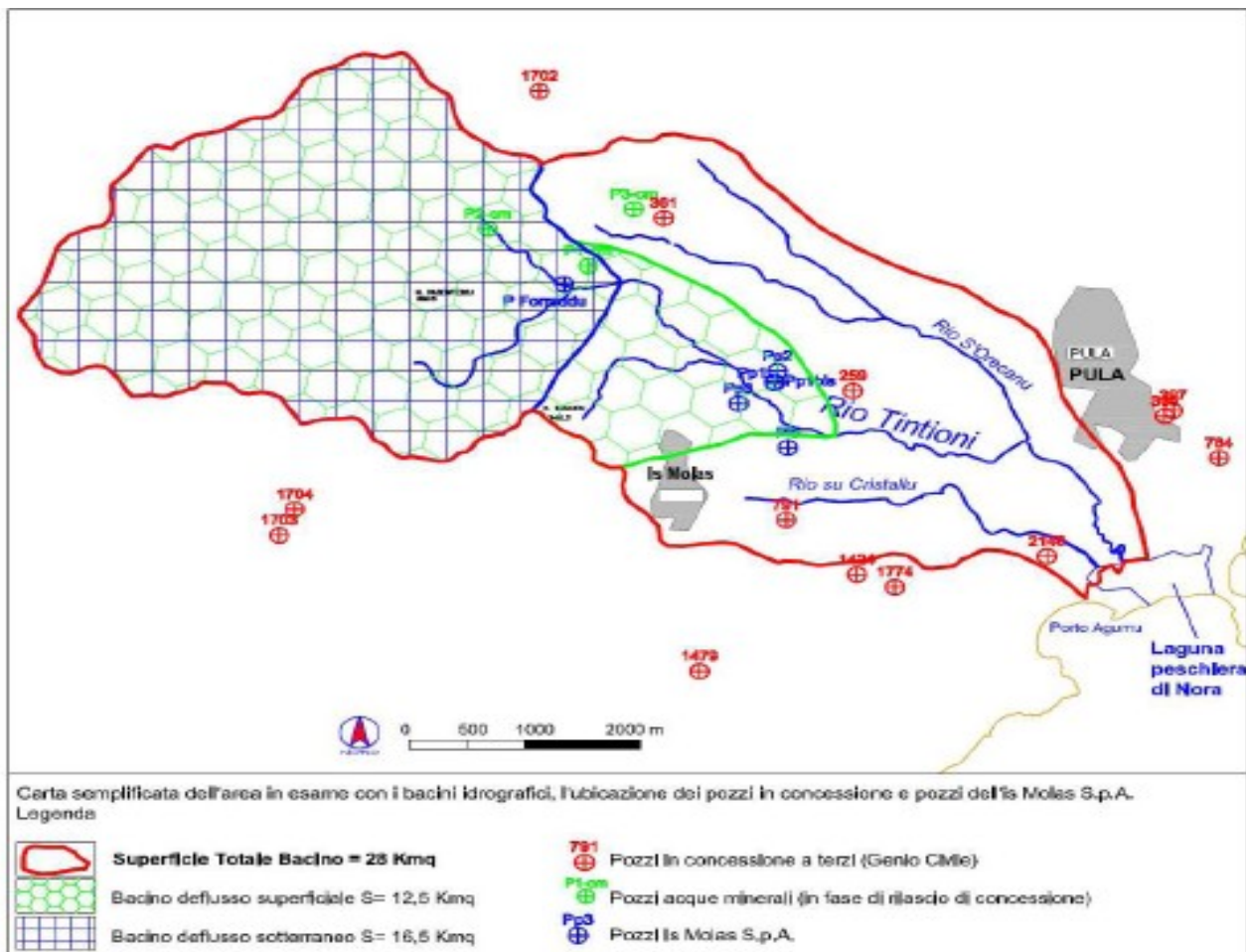


Figura 4.1: posizione dei pozzi rispetto al complesso Is Molas

1.2 Serbatoio di compenso

Il manufatto del serbatoio di accumulo in progetto risulta caratterizzato da una dimensione in pianta di 18.10-22.20 m ed in altezza di circa 6.00 m dal piano di fondazione della struttura alla copertura, di cui 4.3 m fuori terra e 1.70 m interrati. Esternamente la struttura si inserisce nel paesaggio, in prossimità del Lago 48, presentandosi completamente interrata con due sole pareti libere

corrispondenti alle facciate di ingresso al locale macchine. Gli accessi sono garantiti da due porte e relative rampe a scendere poste sui due lati scoperti dell'edificio: una permette l'accesso dal piazzale di manovra, la seconda assicura un'entrata direttamente dalla viabilità di accesso. Internamente il serbatoio si divide in una camera macchine di larghezza pari a 3.00 m e di lunghezza pari al fronte dell'edificio (21.20 m) e in due vasche di accumulo di dimensione pari a 10.00 m di larghezza e 14.00 m di profondità. All'interno della sala macchine trovano alloggio tutte le apparecchiature, gli organi di controllo e le condotte sia in arrivo dai pozzi che di distribuzione alla rete in progetto. All'interno del locale è, inoltre, presente un impianto di clorazione, costituito da iniettori di cloro collegati ad una pompa che, comandata da impulsi elettromagnetici inviati dai misuratori di portata installati sulla condotta, preleva il cloro da un serbatoio. Le due vasche in cemento armato, aventi un volume utile pari a circa 500 m³ ciascuna, sono collegate fra loro da un tubo del diametro di 200 mm che, all'occorrenza (pulizia o manutenzione all'interno della vasca), può essere eventualmente interrotto da una saracinesca, rendendo, quindi, le due vasche indipendenti. Questo serbatoio svolge la funzione principale di regolare i deflussi in una rete di distribuzione idropotabile, immagazzinando la quantità d'acqua in esubero nelle ore di consumo minimo, per erogarla nelle ore di consumo massimo. Per il nuovo progetto si è visto che per i fabbisogni attuali dei comparti C1, C2, V1, V3, Hotel, Club House vengono soddisfatti dalla rete che si snoda dal serbatoio esistente posto a quota 50 m s.l.m. e di capacità pari a 1000 m³. Nella configurazione finale del golf resort è stato necessario trovare una localizzazione del serbatoio idrico a quota più elevata rispetto all'esistente (cioè vicino al lago 48) al fine di assicurare una costante alimentazione agli idranti dell'antincendio e, soprattutto, una buona erogazione a gravità delle acque a tutte le unità abitative, garantendo il carico minimo previsto per tutte le utenze.

1.3 Rete di adduzione acque tecniche

In progetto è prevista una rete acqua tecnica utilizzata come rete acqua non potabile a servizio degli impianti tecnologici, per il lavaggio delle strade e per l'irrigazione delle aree verdi consortili. Sulla stessa rete sono inoltre collegati gli idranti UNI45 e UNI 70 per i servizi antincendio. L'acqua tecnica viene prelevata dal bacino di accumulo (lago 48) e viene pompata, tramite la stazione di surpressione esistente, sulla rete costituita da una dorsale principale (DE250) dalla quale sono derivate le dorsali secondarie (DE125) a servizio delle strade secondarie. L'acqua tecnica utilizzata per le utenze tecnologiche prevede all'interno del locale tecnico di ciascuna utenza, un contatore completo di telelettura (TLL) per la contabilizzazione del servizio da parte del consorzio. Lo sfruttamento dell'acqua tecnica come fonte energetica rinnovabile per la climatizzazione

(raffrescamento) degli edifici prevede una rete di restituzione dell'acqua negli invasi di accumulo, finalizzata a rendere nullo il consumo di acqua, sfruttando solo la capacità termica dell'acqua stessa. Le tubazioni di scarico dell'acqua tecnica provenienti dalle ville sarà convogliata nella stessa rete di raccolta delle acque meteoriche. Per la distribuzione dell'acqua tecnica sarà utilizzata la stazione di pompaggio esistente che preleva l'acqua dal lago 48 composta da n.6 elettropompe con portata unitaria di 76 m³/h e prevalenza 10 bar. La nuova tubazione, che alimenterà la nuova dorsale, sarà derivata dal collettore esistente. La funzionalità della stazione di pompaggio come gruppo antincendio in caso di black-out è assicurata dalla presenza del Gruppo Elettrogeno esistente in prossimità del locale di pompaggio che prevede il funzionamento di due elettropompe atte a garantire la portata complessiva contemporanea degli idranti più sfavoriti con una pressione minima di 2 bar. In questa prima fase il sistema di pompaggio esistente risulta adeguato, come portata e prevalenza, per alimentare le nuove utenze e pertanto non sono previsti interventi manutentivi e di potenziamento del gruppo di surpressione. Si ritiene comunque necessario mantenere in buono stato di efficienza il sistema esistente in quanto sarà destinato a garantire l'alimentazione degli idranti in caso di incendio. Nel locale tecnico, adiacente alle cabine elettriche, dove sono previsti gli armadi di zona dell'impianto reti telematiche, dovranno essere installate delle unità di raffreddamento a pompa di calore acqua aria collegate alla rete acqua tecnica per la tubazione di mandata e alla rete di raccolta acqua meteoriche con la tubazione di ritorno e scarico condensa.

1.4 Il depuratore

L'impianto di depurazione esistente a servizio del comprensorio Is Molas è ubicato nel comune di Pula, marginalmente al complesso; l'impianto è stato realizzato negli anni 70 per trattare i reflui di tipo civile del Comprensorio con una potenzialità di 2 000 abitanti equivalenti. Esso è composto da 4 parti:

- prima parte: la grigliatura. Il depuratore è collegato direttamente alla rete fognaria. Queste acque passano attraverso una serie di griglie in acciaio che svolgono una funzione di filtraggio dei materiali grossolani. Questi ultimi vengono tolti solo quando ostruiscono in modo eccessivo il passaggio dell'acqua.
- Seconda parte: la vasca di ossigenazione. In questa vasca l'acqua viene filtrata e smossa tramite l'ausilio di girandole poste sott'acqua. L'ossigenazione serve per eliminare i batteri nocivi che si sono accresciuti in queste acque.
- Terza parte: vasca di sedimentazione. In questa vasca avviene la raccolta dei fanghi reflui dentro a dei filtri a carbone, con forma di piramide rovesciata. L'acqua che esce da questa vasca ha un colore limpido.

- Ultimo passaggio: vasca di disinfezione. L'acqua appena uscita dalla vasca di sedimentazione viene disinfettata con l'acido peracetico, prima di poter essere utilizzata per l'irrigazione.

Il controllo della quantità di fanghi nell'acqua avviene attraverso il prelievo con il cono imox, che è un contenitore a forma di cono, con cui viene prelevata l'acqua mista al fango. Sul retro del depuratore c'è una piccola stazione di pompaggio che serve per l'immissione dell'acido peracetico sulla vasca di disinfezione. Detta stazione è munita anche di un rubinetto per fare i controlli chimici sull'acqua in uscita dal depuratore. La quantità di acqua depurata varia dai 100 ai 1000 metri cubi al giorno, in base alle presenze degli utenti nel consorzio. Annesso al depuratore c'è anche un bacino di compensazione per gli eventuali apporti eccessivi d'acqua che eroga il depuratore e quella derivante dalle eccessive piogge. Questo bacino è collegato alla vasca di disinfezione tramite un tubo sotterraneo e posizionato lateralmente al depuratore. Per quanto riguarda il nuovo progetto, per il riutilizzo a fini irrigui le acque trattate dovranno essere sempre sottoposte ad un ulteriore trattamento chimico allo scopo di garantire un'adeguata qualità delle stesse. In futuro le acque del depuratore consortile dovranno subire, le seguenti fasi di trattamento:

- miscelazione reattivi;
- chiariflocculazione, lo scopo del trattamento è quello di assicurare l'abbattimento del fosforo, oltre che di contribuire sensibilmente a migliorare l'affidabilità del sistema, in occasione di cali di rendimento delle fasi biologiche;
- filtrazione, necessaria al fine di garantire livelli di SS molto bassi (<10 ppm), con un'ulteriore rimozione della sostanza organica, vantaggiosa per il successivo riutilizzo e per il rispetto della normativa ad uso irriguo;
- disinfezione finale mediante raggi UV, che mostra un efficiente potere battericida e virucida nelle acque reflue ed è in grado di non contribuire alla formazione di sottoprodotti di disinfezione.

Figura 4.2: schema di trattamento di depurazione dell'acqua.

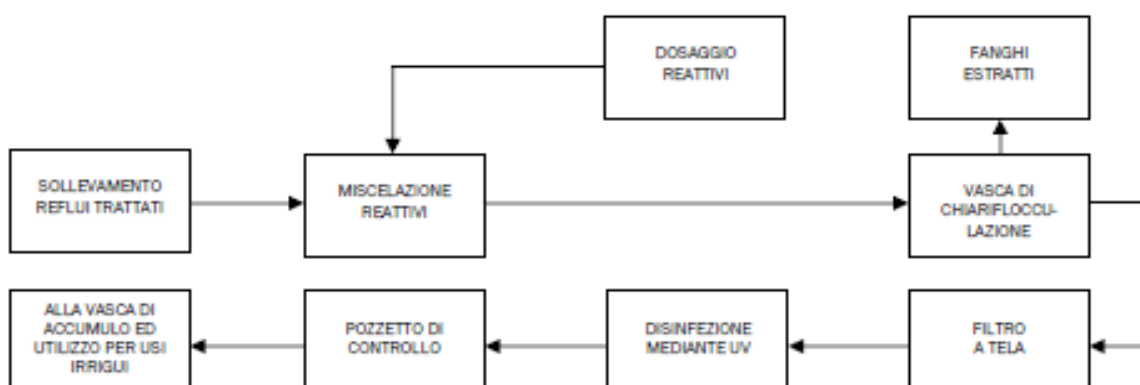




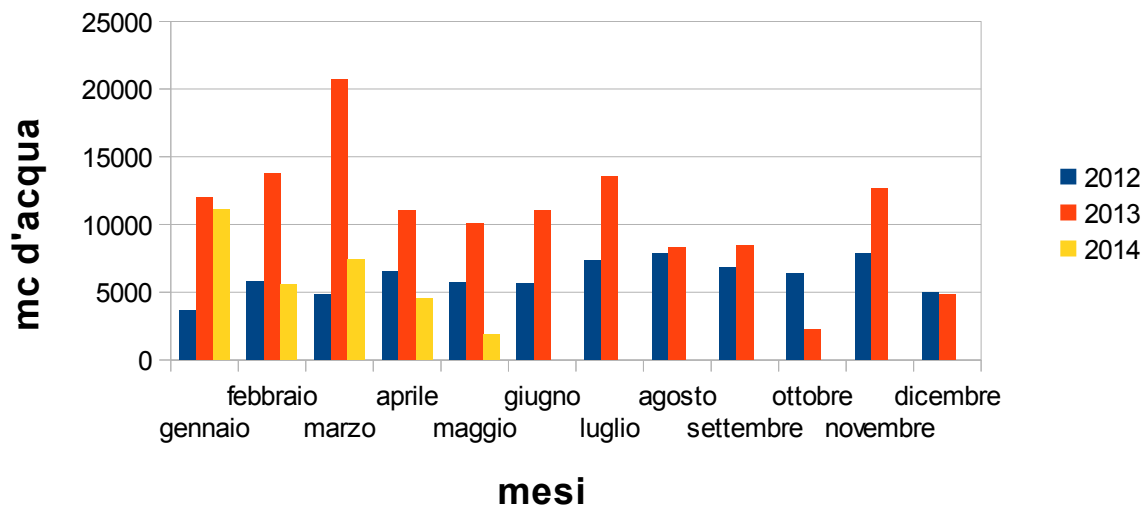
Figure 4.3, 4.4, 4.5 e 4.6: vasca di grigliatura; vasca di ossigenazione; vasca di sedimentazione; vasca di disinfezione; cono imox.



Figure 4.7, 4.8 e 4.9: pompe per l'immissione di acido peracetico nella vasca di disinfezione, con a fianco un rubinetto per le analisi (in alto a sinistra); bacino di compensazione (in alto a destra); vista del depuratore da fuori (sinistra)

Grafico 4.10: metri cubi d'acqua in entrata dal depuratore negli anni 2012, 2013 e 2014

Entrate del depuratore negli anni 2012, 2013 e 2014



1.5 La stazione di pompaggio

La stazione di pompaggio è a quota 48 m slm, sul lato ovest del lago, ed è il principale lago di rifornimento per l'acqua di tutto il complesso. In questa stazione si utilizzano delle pompe

sommerse, che aspirano l'acqua dal fondo del lago. Ci sono 7 pompe in totale: due vengono usate per tutto l'impianto del consorzio (impianto antincendio, irrigazione, uso omestico, ...), mentre le altre 5 vengono utilizzate per l'irrigazione del campo da golf (di queste 5 solo 3 vengono realmente utilizzate regolarmente, mentre le altre 2 le utilizzano solo in caso di bisogno). La quantità d'acqua erogata da tutte le pompe viene verificata tramite una centralina elettrica, in cui sono segnati:

1. la quantità d'acqua erogata dall'impianto dal momento in cui la centralina è entrata in funzione;
2. la quantità d'acqua che è stata erogata il giorno precedente;
3. la pressione d'esercizio dell'impianto.

L'impianto di pompaggio per i fabbisogni del consorzio è composto da 2 elettropompe centrifughe in ghisa meccanica ad asse verticale, complete di linea d'asse e motore elettrico, aventi ciascuna una portata pari a 1050 litri al minuto e potenza installata pari a 22 kW, con corpo pompa immerso, linea d'asse e gruppo di comando in superficie, per installazione in pozzo profondo o in vasca. Sono presenti anche due complessi di mandata, un collettore, un autoclave a membrana da 500 litri, un gruppo di filtrazione, una serie di flussostati, un trasduttore di pressione e un quadro elettrico. L'impianto di pompaggio dei campi da golf è costituito da 5 elettropompe centrifughe, in ghisa meccanica ad asse verticale, complete di motore elettrico, aventi ciascuna una portata da 1300 litri al minuto e una potenza installata pari a 30 kW. L'impianto è inoltre costituito da 6 complessi di mandata, un collettore di mandata, 2 autoclavi a membrana da 500 litri, 2 gruppi di filtrazione, una serie di flussostati, un trasduttore di pressione e un quadro elettrico. Tutte le pompe si azionano e si spengono elettronicamente tramite degli inverter con sistema soft start, che ha la funzione di far aprire con un avvio graduale, evitando che l'impianto collassi. Questi inverter fungono da centraline per il controllo della quantità di acqua in entrata e in uscita dell'impianto e di tutte le operazioni da eseguire, compresa la pulizia degli autoclavi.



Figure 4.11 e 4.12: inverter con sistema soft start per l'acqua in entrata e per quella in uscita e 3 delle 5 pompe che servono il campo da golf.

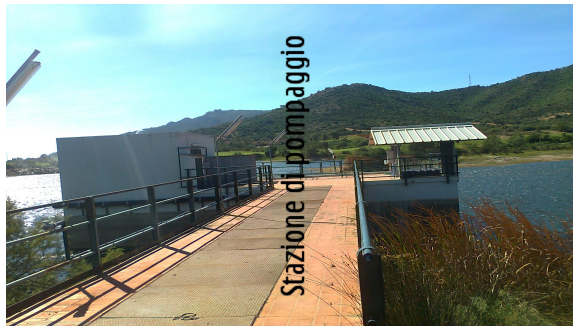


Figure 4.13 e 4.14: la stazione di pompaggio sul lago a quota 48 m slm.

2 I laghetti collinari presenti a Is Molas

2.1 Lago 1

Il bacino di accumulo idrico Lago 1 è ubicato interamente all'interno dell'area del comprensorio Is Molas nel Comune di Pula, ad una quota di circa 44 m s.l.m. nelle adiacenze del lago Grande da cui è alimentato. Il coronamento del lago allo stato attuale risulta ad una quota di circa 43.20 m s.l.m., mentre il punto più basso si trova ad una quota di circa 42.30 m s.l.m. Il bacino risulta caratterizzato da un volume utile di regolazione di 43 099 m³ e da un volume di invaso di 8805 m³. Tale bacino viene utilizzato per l'irrigazione dei campi da golf esistenti. Mediante un sifonaggio innescato tramite la stazione di rilancio situata a valle del lago, è possibile convogliare le acque al Lago 48 (allo stato attuale fulcro del sistema di irrigazione dei campi), dove è ubicata la centrale di irrigazione. L'unica fonte di approvvigionamento al Lago 1 è costituita da uno stacco lungo la condotta di presa del Lago Grande situato a monte (l'alimentazione avviene per gravità). L'alimentazione è governata tramite un sistema di saracinesche che consente di regolare i volumi idrici in ingresso al lago e quindi del livello del pelo libero. Allo stato attuale il Lago 1 non è in grado di garantire la perfetta fruibilità del bacino in quanto presenta danneggiamenti del sistema di tenuta idraulica (telo di impermeabilizzazione), causati dalla mancanza di un efficiente sistema di drenaggio di sottotelo. Quando il livello idrico del bacino si abbassa, la sottospinta idraulica della falda, in periodi di forte ricarica, porta in tensione il telo di impermeabilizzazione provocando un indebolimento e in taluni casi lo strappo del telo stesso. Per superare tutte le difficoltà è in programma la manutenzione straordinaria dello stesso, con una nuova impermeabilizzazione.

2.2 Lago 28

Il bacino di accumulo idrico Lago 28 è ubicato interamente all'interno dell'area del comprensorio Is Molas nel Comune di Pula, ad una quota sommitale di circa 30 m s.l.m. in corrispondenza del limite orientale della proprietà stessa. Il lago 28 è stato realizzato quasi interamente in scavo rispetto al

piano campagna naturale. Unicamente sul fronte di valle il rilevato arginale assume una funzione di sbarramento, anche se solo nella sua parte più sommitale. Il bacino risulta caratterizzato da un volume d'acqua totale contenuto fino alla quota di massima regolazione di 63 354 m³, da un volume utile di regolazione di 60 491 m³ e da un volume di invaso di 38 670 m³. Il coronamento del lago varia da una quota di circa 29,9 m s.l.m e 30,7 m s.l.m.. Il lago è interamente chiuso da una recinzione collocata lungo il coronamento del rilevato arginale. Il bacino che, come detto, è per gran parte situato in posizione elevata rispetto all'area circostante, non risulta interessato dal deflusso di acqua meteorica proveniente dal reticolo idrografico circostante. La morfologia del territorio nell'area del bacino, infatti, è tale da garantire il deflusso naturale delle acque meteoriche direttamente verso il rio Tintioni, senza interessare l'invaso stesso. Il lago 28, tuttavia, presenta attualmente 4 diverse linee di adduzione, provenienti dalle aree interessate dalle edificazioni esistenti, dal laghetto interno al golf, dal Pozzo 5 e dalla vasca di rilancio pompa 5. La presa e lo scarico di fondo sono localizzate all'interno di un unico pozzetto in C.A., suddiviso internamente da un setto in C.A. e chiuso nella parte superiore da griglie. I collettori di presa e di scarico di fondo sono in acciaio DN200 e trasferiscono l'acqua alla stazione di sollevamento della pompa 3, ubicata nelle immediate vicinanze del lago stesso, da cui possono essere scaricate direttamente nel rio Tintioni (molto raro) e soprattutto rilanciate al lago 48.

2.3 Lago 48

Il bacino di accumulo idrico Lago 48 è ubicato interamente all'interno dell'area del comprensorio Is Molas nel Comune di Pula, ad una quota di circa 48 m s.l.m. in posizione centrale sia rispetto al verde ricreativo sia rispetto alle edificazioni esistenti ed in progetto. Il lago 48, allo stato attuale rappresenta il baricentro del sistema di stoccaggio e di connessione, da cui trae origine il sostentamento del fabbisogno idrico del campo da golf e del verde esistente. Tale bacino può, infatti, oltre che ricevere il contributo dell'ampio bacino imbrifero di monte, essere alimentato dai laghi Grande, 1, 83, 74 e 28 e dal depuratore di Is Molas. Il coronamento del lago allo stato attuale risulta avere quota variabile con un minimo di circa 49 m s.l.m., mentre il punto più basso si trova ad una quota di circa 36.00 m s.l.m. Il bacino risulta caratterizzato da un volume d'acqua totale contenuto fino alla quota di massima regolazione di 132 937 m³, da un volume utile di regolazione di 131 998 m³ e da un volume di invaso di 130 404 m³. Il successivo pompaggio alla rete di irrigazione avviene all'interno di una stazione di sollevamento ubicata in prossimità della sponda nord del lago stesso e accessibile per mezzo di una passerella. Lo scarico di superficie, posizionato sullo stesso lato della suddetta centrale, è costituito da uno stramazzo Creagher, a valle del quale si diparte uno scatolare in grado di convogliare la portata di massima piena nel rio Tintioni, nella zona

in prossimità di due ponticelli. Il completo svuotamento del bacino è garantito da una linea di collettamento tra un pozzetto di scarico di fondo interno al lago e il canale di drenaggio del campo da golf, denominato canale 11, che recapita la portata finale nel rio Tintioni.

2.4 Lago 74

Il lago collinare è situato nelle campagne dei comuni di Pula e Villa San Pietro, dove un avallamento naturale del terreno in una zona pianeggiante opportunamente chiuso con due argini artificiali in terra, ha consentito la realizzazione di un laghetto artificiale. La diga principale in terra dell'altezza di circa 12,20 m e della lunghezza di circa 170 m e la diga secondaria in terra, dell'altezza di 1,60 m e della lunghezza di circa 55 m permettono di generare un volume di invaso pari a 145 147 m³. Il volume utile di regolazione è di 145 042 m³ e quello di invaso 130 404 m³. L'alimentazione avviene indirettamente dal rio Baustella mediante una presa in alveo, costituita da una briglia in c.a., e il successivo trasferimento della risorsa idrica mediante una canaletta in calcestruzzo. Lo scarico di superficie è realizzato con un canale di restituzione in terra, posizionato nei pressi della diga secondaria, che trasferisce la portata di piena direttamente nell'alveo del rio Baustella.

2.5 Lago 83

Il lago collinare è situato nelle campagne dei comuni di Pula, dove un avallamento naturale del terreno, in una zona pianeggiante, opportunamente chiuso con un argine artificiale in terra ha consentito la realizzazione di un laghetto artificiale. Il laghetto è alimentato indirettamente dal rio Baustella mediante una presa in alveo, costituita da una griglia posizionata sul fondo alveo, ed il successivo trasferimento della risorsa idrica mediante una condotta in pressione. Lo sbarramento è in terra con un'altezza di circa 9.60 m e una lunghezza di circa 120 m e permette di accumulare un volume di invaso di 51 020 m³. Lo scarico di superficie è costituito da un canale in terra, realizzato, in sponda destra, a lato dello sbarramento e in grado di trasferire trasferisce la portata di piena direttamente a valle dello sbarramento. Lo scarico di fondo è costituito da una tubazione in acciaio del diametro di 150 mm. La tubazione è posata al di sotto del piano di fondazione della diga principale ed è rivestita da un blocco in calcestruzzo.

2.6 Lago Grande

Il bacino di accumulo idrico Lago Grande è ubicato interamente all'interno dell'area del comprensorio Is Molas, nel Comune di Pula, ad una quota sommitale di circa 52 m s.l.m in corrispondenza del confine settentrionale della proprietà stessa, in adiacenza all'azienda Farina. Il Lago Grande è realizzato per buona parte in scavo rispetto al piano di campagna naturale.

Principalmente sul fronte di valle, infatti, il rilevato arginale assume una funzione di sbarramento. L'intera superficie, al fine di garantire la tenuta idraulica, è stata rivestita da un manto di impermeabilizzazione di colore azzurro. Il coronamento del lago allo stato attuale risulta ad una quota di circa 52 m s.l.m, mentre il punto più basso si trova ad una quota di circa 45.3 m s.l.m. Il bacino risulta caratterizzato da un volume d'acqua totale contenuto fino alla quota di massima regolazione di 67 827 m³, da un volume utile di regolazione di 67 826 m³ e da un volume di invaso di 66 363 m³. Il bacino è alimentato dal Rio Tintioni mediante un'opera di presa, costituita da una soglia in massi realizzata in alveo e da un canale di adduzione in terra, che convoglia la portata all'interno del lago. Lo scarico di superficie è realizzato con un canale a sezione rettangolare in cls, posizionato sul lato ovest, che restituisce la portata di massima piena direttamente nel Rio Tintioni. Lo svuotamento del volume invasato è garantito da un pozzetto di presa, posizionato sul fondo del lago stesso, che convoglia la portata verso un manufatto in cls esterno, da cui si diparte, a valle di una saracinesca di sezionamento, una tubazione in Pead di diametro pari a 500 mm.

2.7 Schema di connessione attuale nell'alimentazione dei bacini di accumulo

Le acque destinate alle idroesigenze della lottizzazione Is Molas sono fornite ad oggi, come descritto, da un sistema di 6 laghi che preleva acqua, sia a gravità che per pompaggio, da corsi d'acqua limitrofi e dal depuratore di Is Molas. Per maggiore chiarezza la denominazione dei laghi viene riportata nella tabella seguente e per ciascuno di essi vengono riportate la volumetria invasabile e le fonti dirette di approvvigionamento.

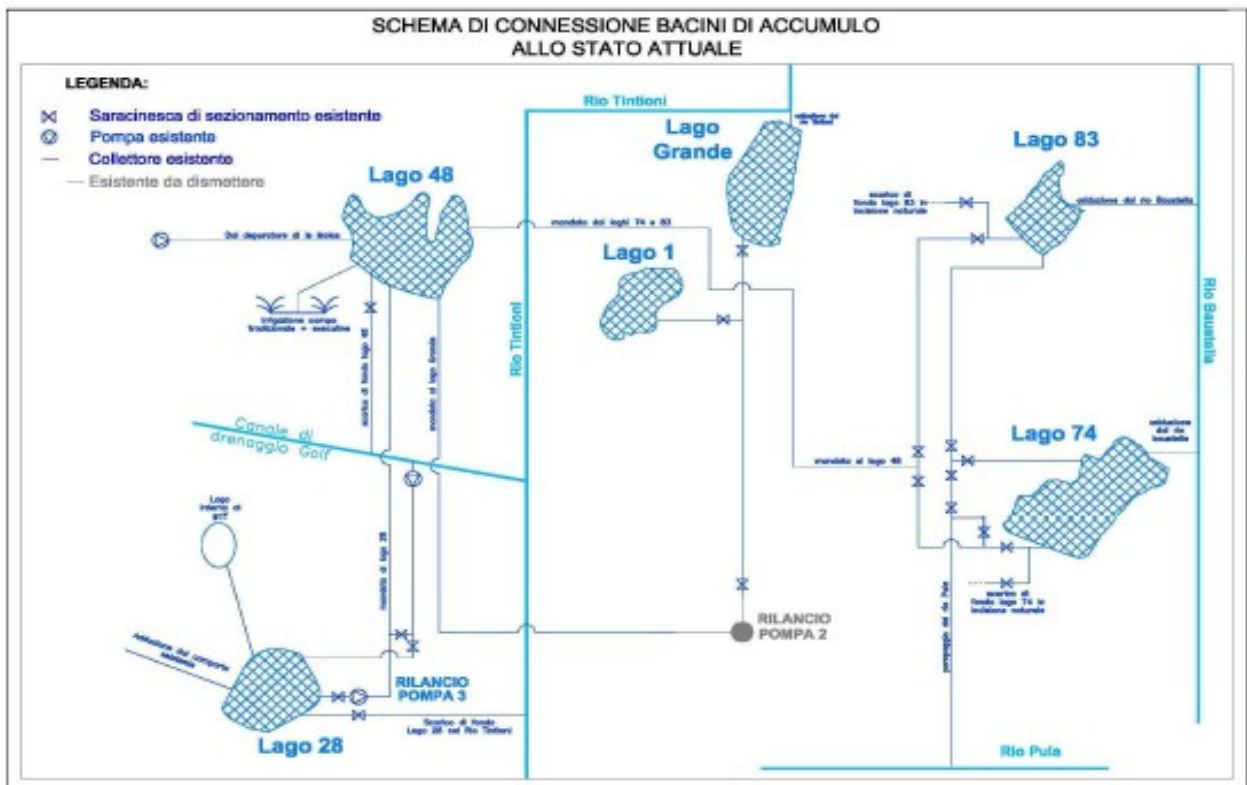
Tabella 4.1: le fonti di approvvigionamento di ogni lago

Nomi laghi	Fonti di approvvigionamento
Lago quota 83	Rio Baustella; sollevamento Rio Pula
Lago quota 74	Rio Baustella; sollevamento Rio Pula
Lago quota 48	Depuratore Is Molas; Rio Tintioni; sollevamento Rio Pula
Lago quota 28	Pi5; fognatura acque bianche
Lago 1	Nessuna (alimentato dal lago grande)
Lago grande	Rio Tintioni; Rio Pula

Il baricentro del sistema è il lago 48 da cui trae origine il sistema di sostentamento idrico del campo da golf e del verde esistenti. È infatti possibile trasferire acqua dai laghi Grande, 1, 83, 74 e 28 al 48. Il sistema di approvvigionamento si basa quindi sul prelievo dai 3 corsi d'acqua limitrofi quali

sono, in ordine di grandezza: il Rio Pula, il Rio Tintioni e il Rio Baustella, dallo scarico del depuratore di Is Molas e dalle rete fognaria delle acque bianche (per acque bianche si intende l'acqua piovana, che viene poi raccolta in una rete fognaria apposita). Nel dettaglio, dal Rio Pula ad oggi il sollevamento è di circa 12 l/s nel periodo in cui vi è acqua corrente in alveo. L'acqua prelevata è destinata, a seconda della gestione delle saracinesche, all'invaso dei laghi 74, 83 o dei laghi Grande e 48. Il Rio Baustella con 2 prese alimenta rispettivamente il lago 83 e il lago 74, per una portata massima derivabile complessiva di 200 l/s. Il Rio Tintioni invece alimenta i laghi Grande, Q48 e Q28. Il Depuratore di Is Molas invece con un sollevamento posto a valle dell'impianto alimenta direttamente il lago Q48. Il sistema di trasferimento tra i laghi è stato concepito per trasferire la risorsa idrica tra un lago e l'altro in modo da rendere il sistema ridondante e più flessibile. Ciò indica la possibilità di allocare l'acqua in maniera ottimale visto che può accadere che non tutti gli invasi raggiungano contemporaneamente la condizione di saturazione. In tal modo è anche possibile far fronte ad eventuali rotture del rivestimento del fondo di uno dei bacini, trasferendo la risorsa da un bacino all'altro. Si riporta nella figura seguente uno schema delle connessioni tra i bacini di accumulo.

Figura 4.15: schema di connessione dei bacini di accumulo allo stato attuale



3 Descrizione del sistema di irrigazione di Is Molas

L'irrigazione del campo da golf di Is Molas avviene per aspersione. L'intero impianto è così strutturato:

- tre centraline generali (una per ogni percorso), che gestiscono l'intero impianto di irrigazione, posizionate al centro servizi. Queste centraline sono piuttosto vecchie e non funzionano più come dovrebbero, pertanto il greenkeeper è costretto a gestire localmente l'impianto in caso di bisogno.
- Una centralina per ogni pista (24 in totale), che gestiscono l'irrigazione in maniera autonoma. È da queste centraline che, di fatto, dipende l'intero impianto. Bisogna tuttavia aggiungere che solo le centraline del percorso rosso sono nuove, mentre le altre sono vecchie, e pertanto da sostituire.
- Una centralina ogni 4 irrigatori per greens e tees, più una per ogni green (il numero varia in base alla grandezza della buca), con relativi pozzetti chiudibili manualmente in caso di bisogno.
- Irrigatori: disposti su due file nei tees, a cerchio nei greens e su tre file nei fairway. Sono tutti irrigatori dinamici, disposti in modo tale da debordare il meno possibile e facendo in modo che non abbiano nessun tipo di ostacolo. Avangreen e collars vengono irrigati con gli irrigatori dei greens, mentre rough e pre-rough non vengono irrigati.
- Tubazioni: i tubi che arrivano direttamente agli irrigatori sono in PE, con diametro di 110 mm.

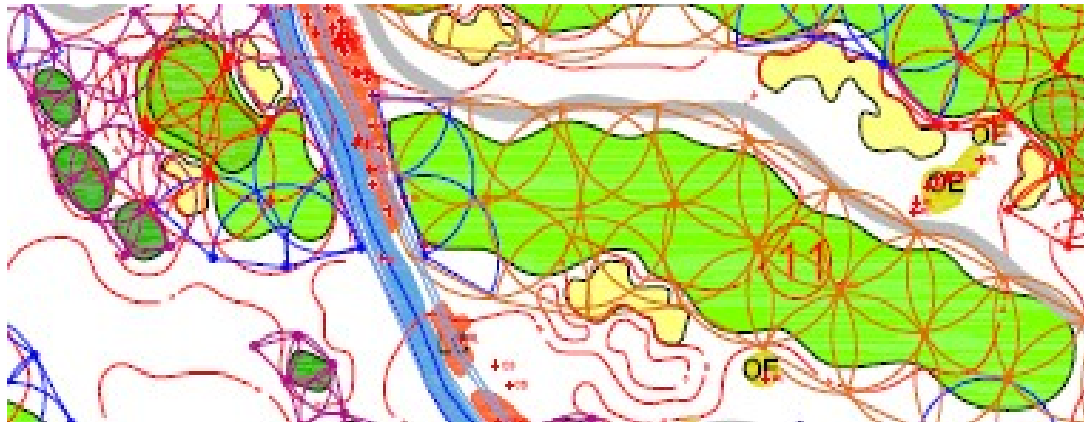
3.1 Irrigatori

Si riporta di seguito una tabella con elencate le principali caratteristiche degli irrigatori presenti nel campo da golf.

Tabella 4.2: caratteristiche degli irrigatori presenti nei greens, tees e nei fairways

Caratterist. irrigatori	Zone del campo				
	Tees	Greens e Fairways		solo Fairways	
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
Gittata	5,5 a 17 m	16,8 a 24,4 m	16,8 a 25,3 m	19,2 a 29,6 m	21,3 a 28,0 m
Portata	0,40 a 3,53 m ³ /h	3,82 a 10,02 m ³ /h	da 3,04 a 8,64 m ³ /h	da 4,85 a 12,92 m ³ /h	da 4,43 a 13,49 m ³ /h

Arco di lavoro	settore variabile, da 50° a 330°	rotazione completa, 360°	regolabile da 30° a 345°	rotazione completa, 360°	settore regolabile da 40° a 345°
Pressione massima di funzionamento	7 bar	da 6,9 a 10,3 bar	da 6,9 a 10,3 bar	da 6,9 a 10,3 bar	da 6,9 a 10,3 bar
Pressione di funzionamento ottimale	da 4 a 6 bar	da 4,1 a 6,9 bar, preregolazioni in fabbrica a 4,9 bar	da 4,1 a 6,9 bar, preregolazioni in fabbrica a 5,6 bar	da 4,1 a 6,9 bar, preregolazioni in fabbrica a 5,6 bar	da 4,1 a 6,9 bar, preregolazioni in fabbrica a 5,6 bar
Altezza corpo	24,5 cm	da 24,5 a 30,5 cm	da 24,5 a 30,5 cm	34,0 cm	34,0 cm
Altezza di sollevamento fino al boccaglio	8,3 cm	8,3 cm	8,3 cm	8,3 cm	8,3 cm
Diametro visibile	10,8 cm	da 10,8 a 15,9 cm	da 10,8 a 15,9 cm	21,0 cm	21,0 cm
Angolo di traiettoria del boccaglio	17° e 25°	25°	25°	25°	25°
Altezza massima del getto	4,0 m	5,2 m	5,2 m	6,1 m	6,1 m
Tempo di rotazione	180° = 90 secondi; 60 secondi nominali	360° : < 180 secondi, durata nominale: 150 secondi	180° : < 90 secondi, durata nominale: 75 secondi	< 240 secondi, durata nominale: 210 secondi	180° : < 120 secondi, durata nominale: 105 secondi
Pressione massima della valvola di ritenuta	3,1 m c d'acqua	Variabile da 3,1 a 4,6 m c d'acqua	Variabile da 3,1 a 4,6 m c d'acqua	4,6 m c d'acqua	4,6 m c d'acqua
Solenoide	-	corrente alternata, 24 V, 50 Hz	corrente alternata, 24 V, 50 Hz	corrente alternata, 24 V, 50 Hz	corrente alternata, 24 V, 50 Hz
Filtro anti sabbia	-	si	si	si	si



Legenda:

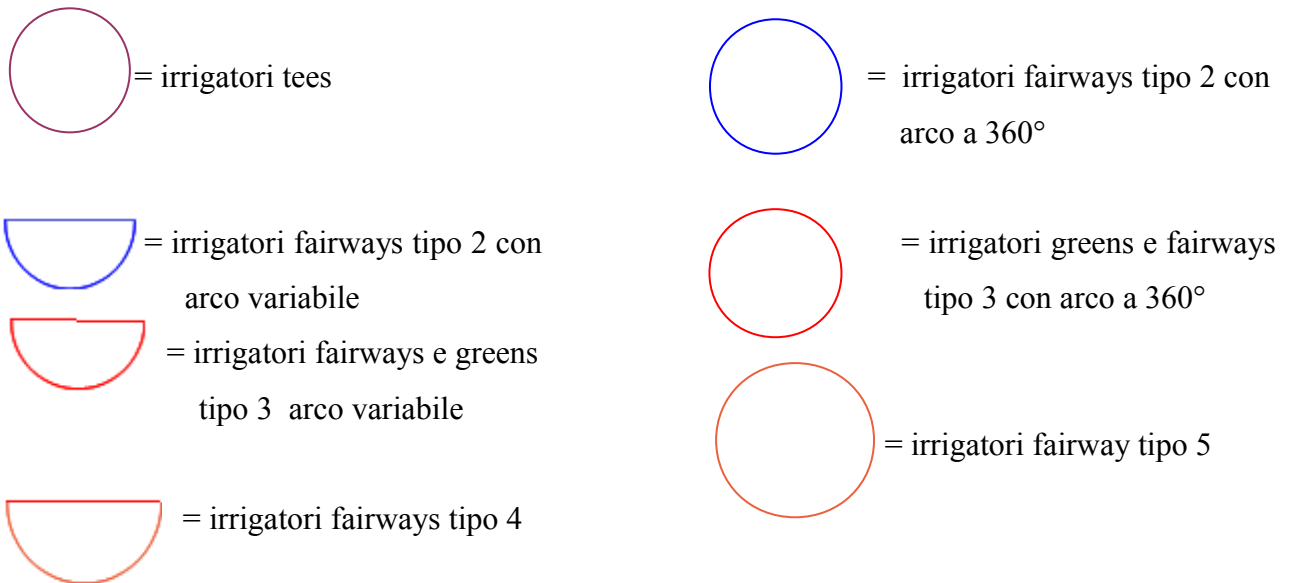


Figura 4.16 (pagina precedente): schema tipo della posizione degli irrigatori sulla pista con sotto la relativa legenda.

3.2 Impianto di drenaggio

3.2.1 Greens e Fairways

Nei greens e nei Fairways vengono utilizzate delle tubazioni in PE microfessurato del diametro di 110 mm, interrati con uno scavo largo 25 cm e di profondità di 75 cm, di cui i primi 30 cm costituiscono il top soil e 45 cm di ghiaietto. Il tubo è interrato a 65 cm di profondità. La distanza tra un tubo e l'altro è di 500 cm.

3.2.2 I Tees

Nei Tees vengono utilizzate anche qui delle tubazioni in PE microfessurate di 110 mm di diametro, interrati con uno scavo largo 25 cm e profondo 60 cm, di cui i primi 30 costituiscono il top soil,

mentre i restanti 30 cm sono di ghiaio. Il tubo è interrato a 50 cm.

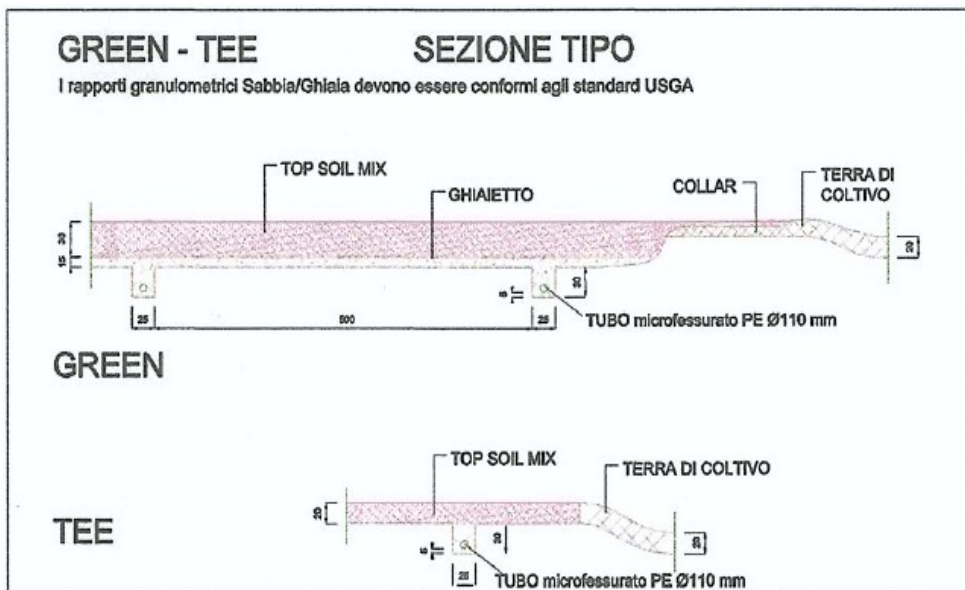


Figura 4.17: sezione tipo dell'impianto di drenaggio dei greens e dei tees

3.2.3 Il lavaggio dei greens

Il lavaggio dei greens viene effettuata da un pozzetto situato a livello del terreno, fuori dal green. Da qui parte una tubazione forata in PE o in PVC con diametro di 110 mm, che viene poi raccordato con un'altra tubazione, sempre in PE, dello stesso diametro, ma forata, ad una profondità di 65 cm.

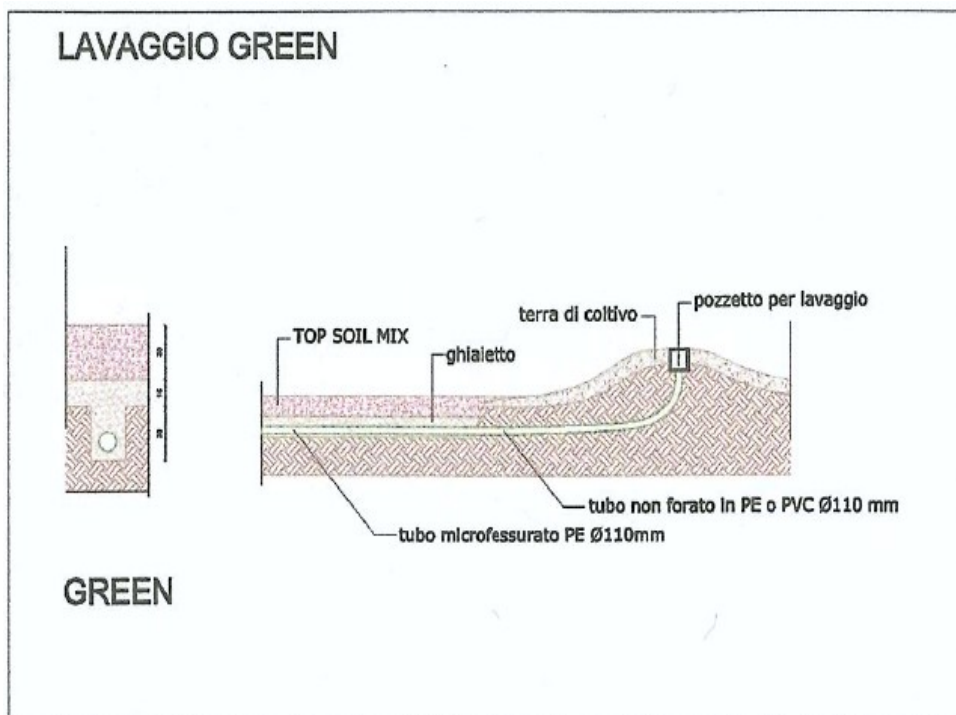


Figura 4.18: schema di lavaggio dei greens

3.2.4 Il drenaggio dei bunker

L'impianto di drenaggio dei bunker è formato da:

- delle tubazioni in PVC non forato del diametro di 100 mm, che raccolgono l'acqua in eccesso e la portano via (sempre per gravità). Nei punti di raccolta dell'acqua sono presenti dei filtri per impedire il passaggio della sabbia;
- una tubazione in PE forata, del diametro di 110 mm, che convoglia l'acqua raccolta dalla tubazione in PVC, per poi dirigerla verso un canale di scolo.

Le due tubazioni sono raccordate con un giunto a "T". Le tubazioni si trovano a 20 cm al di sotto della sabbia, ad eccezione dei punti di raccolta dell'acqua.

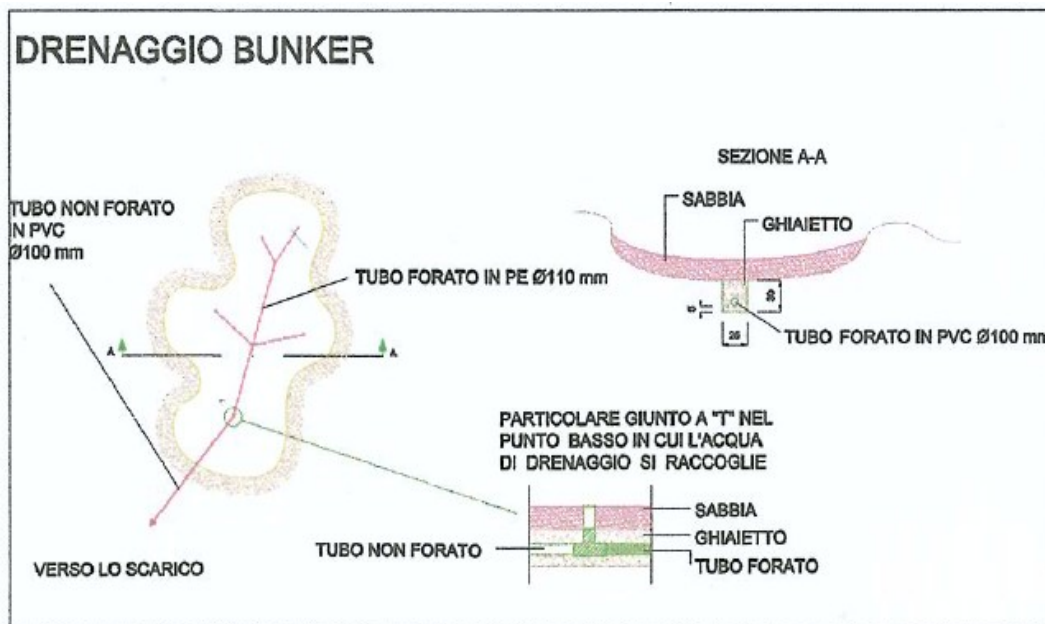


Figura 4.19: schema del drenaggio dei bunker

3.2.5 Il drenaggio dei greens

Il sistema di drenaggio dei greens, è simile a quello dei bunkers. Esso è formato da tubazioni in PE e in PVC del diametro rispettivamente di 110 e 100 mm, collegati con un giunto a "T" e funzionante per gravità. La differenza sta nel fatto che, mentre nel drenaggio dei bunkers l'acqua viene condotta attraverso le tubazioni in un'unica direzione, nei greens viene fatta fluire in due direzioni opposte, fino ad incontrare il condotto che la porterà verso il canale di scolo più vicino.



Figura 4.20: schema di drenaggio dei greens

Bibliografia

Siti visitati:

- www.toro.com, 2014
- www.deere.it, 2013
- www.ismolas.it, 2013
- www.federgolf.it, 2013
- www.caprari.it, 2014
- www.oppo.it, 2014
- www.wikipedia.com, 2013/14
- www.rainbird.it, 2013/14

Articoli e Brochure:

- Merlano M., Malattie dei tappeti erbosi, AITG, "Dollar spot: Sclerotinia homeocarpa"
- Merlano M., Malattie dei tappeti erbosi, AITG, "Microdochium nivale"
- Editore : AGRIDEA, Redazione : Daniel Mettler, Natacha Koller, AGRIDEA; Marc Obermann, specialista per la prevenzione dei danni da fauna selvatica nelle colture agricole, Ginevra, Traduzione : Chiara Solari, Sala Capriasca, "*Recinti di produzione AGRIDEA*", www.agridea.ch, Agosto 2006.

Convegni e workshop:

- dott. Modestini F., De Luca A., 2003, aggiornamenti imprenditoriali settore vivaistico "*Progettare e gestire i tappeti erbosi in ambiente mediterraneo*". Dati non pubblicati
- Croce P., FIG- Scuola Nazionale di Golf, sez. tappeti erbosi, Corsi di aggiornamento tecnico per manutentori dei tappeti erbosi dei percorsi di golf, "*Principali pratiche colturali del tappeto erboso*". Dati non pubblicati.
- Scuola Nazionale di Golf Sezione Tappeti Erbosi e del Gruppo di lavoro Golf e Ambiente, "Linee guida generali per una manutenzione ecocompatibile dei percorsi di golf italiani"

Altro:

- Architetto Fuksas M., 15/02/2010, "Studio di impatto ambientale (ex delib. Del 23 aprile 2008, n. 24/23) – completamento della lottizzazione convenzionata Is Molas e del connesso percorso da golf"