



Settore Verde Parchi e Agricoltura Urbana



COMUNE DI
PADOVA

ACCORDO QUADRO PER SERVIZI DI MANUTENZIONE DEL VERDE DEI GIARDINI E DELLE AREE VERDI DEL TERRITORIO COMUNALE DI PADOVA

LOTTI 1, 2 , 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Progetto n° AQ_1_2023

6^{bis}

Progettisti: dott. Adriano Cappuzzo
dott. For. Francesco Fiorito

RUP: Dott. Agr. Degl'Innocenti Ciro

Capo Settore: Dott. Agr. Degl'Innocenti Ciro

Progetto esecutivo

Elaborato: RELAZIONE ANALISI SFALCI

RELAZIONE GENERALE ANALISI PREZZI DEGLI SFALCI

DESCRIZIONE DEL CONTESTO OPERATIVO

Il territorio

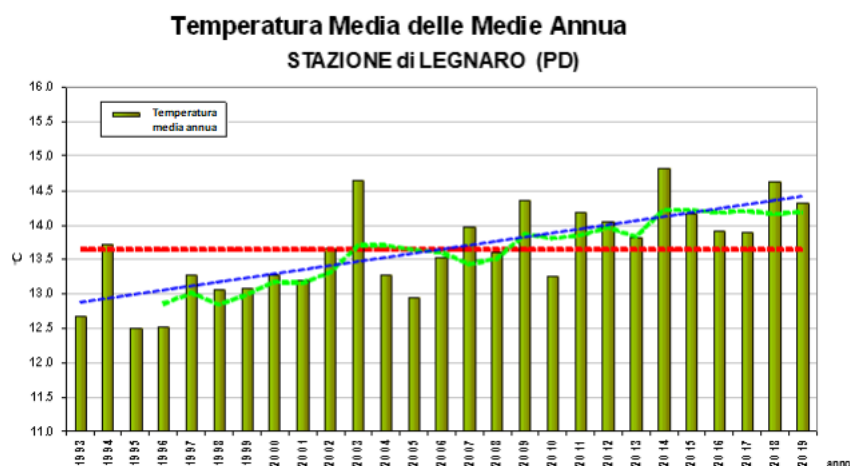
Il territorio del Comune di Padova ha una superficie pari a 93,03 kmq e conta 207.967 abitanti (dato del 28.08.2021) con una densità media di 2.235 abitanti/kmq. La città di Padova è inserita in un contesto di “media pianura”, all’estremità orientale della pianura padana, a circa 10 km a nord dei Colli Euganei e circa 20 a est della Laguna di Venezia. È a un’altitudine compresa tra gli 8 e i 21 metri sul livello del mare.

Il clima

La zona della pianura veneta presenta un clima subcontinentale temperato caldo influenzato dalla vicinanza del Mare Adriatico con inverni freddi e estati calde e con un’umidità atmosferica abbastanza elevata durante tutto l’anno. Il regime pluviometrico è connotato da due massimi di precipitazione, uno in primavera e uno più ridotto in autunno, e due minimi, uno in inverno e uno meno accentuato in estate (Regione del Veneto, 1997). La pianura padovana è contraddistinta da una temperatura media annua di circa 13°C con precipitazioni medie che superano i 700 mm annui. I venti prevalenti soffiano da ovest e durante il periodo invernale sono frequenti anche da nord o nord-est. Il quadro climatico ripreso da studi effettuati a cura di ARPAV, Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione Ambientale del Veneto, si riferisce ad uno specifico anno campione, il 2019, in relazione alla serie storica 1993-2018, che già denota un quadro di conclamato cambiamento climatico.

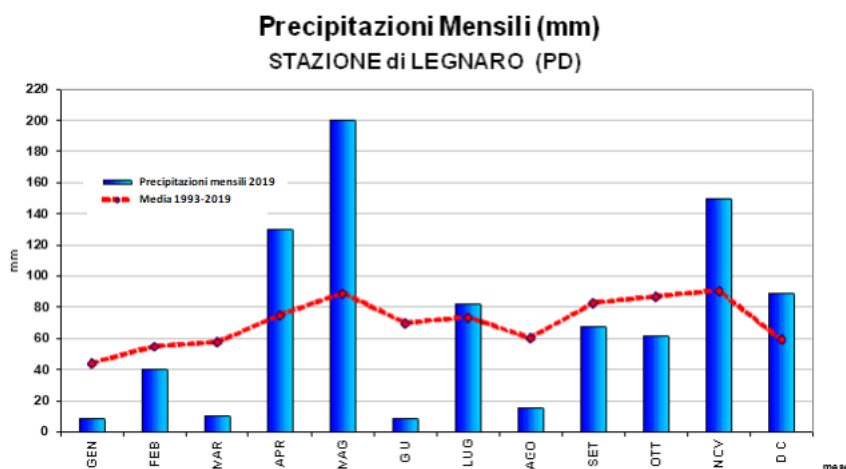
Temperatura

Per la temperatura è possibile rilevare un trend lineare di crescita annua, con massime e minime in costante incremento. I dati permettono di accertare un trend positivo (rappresentato nel grafico dalla retta tratteggiata blu) che evidenzia, nel periodo 1993-2019, con un incremento di 0,6°C ogni 10 anni (Grafico 01.01.)



Ciclo dell'acqua

Per il ciclo dell'acqua i dati non consentono di determinare un trend di crescita annua di fenomeni come le piogge intense e la siccità, ma è permesso ravvisare un'evoluzione annuale che denota un incremento di tali fenomeni (Grafico 01.02).



Questo quadro delle condizioni del clima, seppur sintetico, permette di delineare una serie di impatti negativi che investono, e ancor più nel futuro investiranno, il territorio nel suo complesso; tra questi si possono elencare: esondazioni e allagamenti, ondate di calore, precipitazioni intense, siccità,, vento intenso.

Il Suolo

Il Comune di Padova è collocato all'estremità orientale della pianura Padana. L'origine della pianura Padana risale agli inizi del periodo Quaternario: dopo un graduale abbassamento del fondo marino, si sono depositati in un primo tempo sedimenti marini e successivamente materiali detritici alluvionali scaricati dai corsi d'acqua provenienti dalle Alpi. I materiali alluvionali trasportati dai fiumi, hanno subito lungo il percorso una selezione dimensionale, portando ad una sequenza granulometrica variante dai grossi ciottoli ai limi finissimi a mano a mano che si passa dalla zona pedemontana a quella del delta padano: esistono tuttavia zone di deviazione dal modello a causa della variazione della capacità di trasporto dei fiumi, come conseguenza delle variazioni climatiche che hanno determinato episodi di piena alternati ad episodi di magra.

Nella zona di Padova i materiali fini limoso-sabbiosi si fanno dominanti, mentre i livelli ghiaiosi diventano più rari e la distribuzione stratigrafica di tali livelli risulta molto irregolare a causa delle frequenti divagazioni e variazioni di percorso che i fiumi hanno subito nel corso del Quaternario. Il territorio del Comune di Padova ricade nella pianura alluvionale del Brenta contraddistinta dalle sovraunità di paesaggio Le sovraunità (cioè quelle unità che dividono gli ambienti in relazione all'età di formazione e al grado di decarbonatazione e/o evoluzione dei suoli che ne deriva) che identificano il territorio del Comune sono:

- sovraunità B3: bassa pianura antica (plenigenica) del Brenta. Occupa alcune parti del territorio a nord subito sotto il Brenta, allungandosi poi verso est e una lingua di territorio da ovest toccando la parte più a sud del Comune;
- sovraunità B5: bassa pianura recente con suoli a parziale decarbonatazione. Occupa la maggior parte del territorio del Comune nella parte centrale e verso sud allungandosi con una fascia anche verso ovest;
- sovraunità B4: bassa pianura recente con suoli a iniziale decarbonatazione. Occupa la parte verso est, con alcune tracce a ovest. Ognuna di queste sovraunità identifica all'interno delle aree le "unità cartografiche" omogenee per i suoli presenti al loro interno, raggruppate in contenitori che ne descrivono l'ambiente di formazione.

I suoli urbani

Molteplici sono le criticità che affliggono i suoli urbani e che conseguentemente determinano la qualità dell'ambiente delle nostre città; le più frequenti sono la compattazione, l'impermeabilizzazione, il rimaneggiamento mediante scavi e riporti, la miscelazione con materiali eterogenei estranei alla matrice terrosa e la contaminazione chimica. Le criticità dei suoli all'interno delle aree urbane possono limitare l'utilizzazione e l'insediamento della vegetazione. La varietà naturale dei suoli nelle città è fortemente dinamizzata dalle attività dell'uomo; gli sbancamenti, la movimentazione, l'alterazione del profilo e la miscelazione della matrice del suolo e l'aggiunta di materiali estranei sono le abituali ripercussioni del veloce uso e consumo del territorio. Quando una superficie viene sigillata, le attività microbiologiche sono profondamente alterate e limitate e qualora la superficie venga dopo del tempo rimossa, molti processi riprendono anche se modificati. In sintesi, nelle aree urbane i suoli possono originarsi con fenomeni molto diversi da quelli naturali e normalmente sono molto variabili e discontinui; si tratta, in questi casi, di suoli in cui le modificazioni subite dal materiale originario non sono più rapportabili alla morfologia o al clima ma all'azione dell'uomo che subentra come principale agente di formazione. Nonostante questo, anche quando alterati dall'uomo, i suoli proseguono, con capacità minori in funzione del grado di alterazione, a provvedere ai servizi ecosistemici, limitano gli effetti delle sostanze inquinanti, stoccano il carbonio, regolano il ciclo idrologico e favoriscono la biodiversità.

Giardini e parchi

Il verde urbano è composto dall'insieme dei parchi, dei giardini, dei filari stradali e da tutto l'insieme degli spazi verdi e delle porzioni di aree agricole di proprietà pubblica, collocati all'interno della città. Questi singoli elementi sono stati realizzati con tecniche compositive diverse in funzione dell'ubicazione, dell'epoca e della finalità funzionale per cui sono state realizzate. La vegetazione che possiamo trovare all'interno di questi spazi è molto eterogenea e di prassi è stata insediata con l'aiuto dell'uomo, prevalentemente per il suo valore ornamentale.

I giardini e le aree verdi possono essere considerate vere e proprie "isole di biodiversità", presenze preziose in territori spesso ad elevato grado di antropizzazione. Nonostante siano, generalmente, isole artificiali, rivestono a volte un ruolo strategico anche come siti idonei alla conservazione della

biodiversità. Ad esempio, per quanto riguarda il patrimonio arboreo della città, il censimento del Comune riporta la presenza di circa 49.000 alberi che rappresentano un patrimonio importante e diversificato dal punto di vista qualitativo con più di 261 specie arboree.

Oggi, l'infrastruttura verde della città di Padova è un sistema complesso formato da spazi eterogenei tra loro. Le aree verdi rappresentano oltre la metà della superficie del territorio comunale, il 56%, e sono costituite da spazi pubblici e privati, agricoli e non agricoli.

Le quantità, strutture e funzioni del sistema del verde pubblico di Padova, sono rappresentate dai seguenti dati:

- Estensione del comune di Padova 93,03 Km²
- Estensione complessiva aree verdi pubbliche e private agricole e non agricole 52,28 Km²
- Aree verdi di proprietà del comune 5,80 Km² (5.802.930 mq), 11% che rispetto al totale delle aree verdi della superficie del comune
- Disponibilità aree verdi del comune per abitante 28 mq. (abitanti 207.967 al 28.08.2021)

La consistenza del patrimonio verde

La superficie di 5,80 km² di aree verdi di proprietà del Comune sono attualmente, secondo i *database* dell'Amministrazione, classificati secondo le voci riportate dalla Tabella successiva. Queste voci identificano la principale vocazione dell'area che viene qui di seguito descritta.

Tipologia spazio	Superficie mq
Parchi e giardini	1.121.678,65
Parco giochi	44.262,57
Area giochi	339.622,87
Area cani	53.441,34
Orti sociali	56.849,48
Parco fluviali	22.431,35
Bosco urbano	142.009,01
Scarpate arginali	592.323,61
Aree incolte	36.453,71
Grandi aree	626.235,72
Vere generico,	1.234.831,09
Spartitraffico ed aiuole stradali	217.814,42
Rotonde	42.694,01
Scarpate e svincoli stradali	204.942,58
Parterres	48.820,94
Verde degli impianti sportivi	49.931,26
Verde edifici pubblici	76.275,76
Cimiteri	65.704,69
Asili nido	43.779,69
Nidi integrati	5.546,79
Scuole elementari	124.468,19
Scuole materne	69.412,13
Scuole medie	96.680,03
Scuole medie/elementari	32.916,16

Tabella 1. Consistenza del patrimonio verde

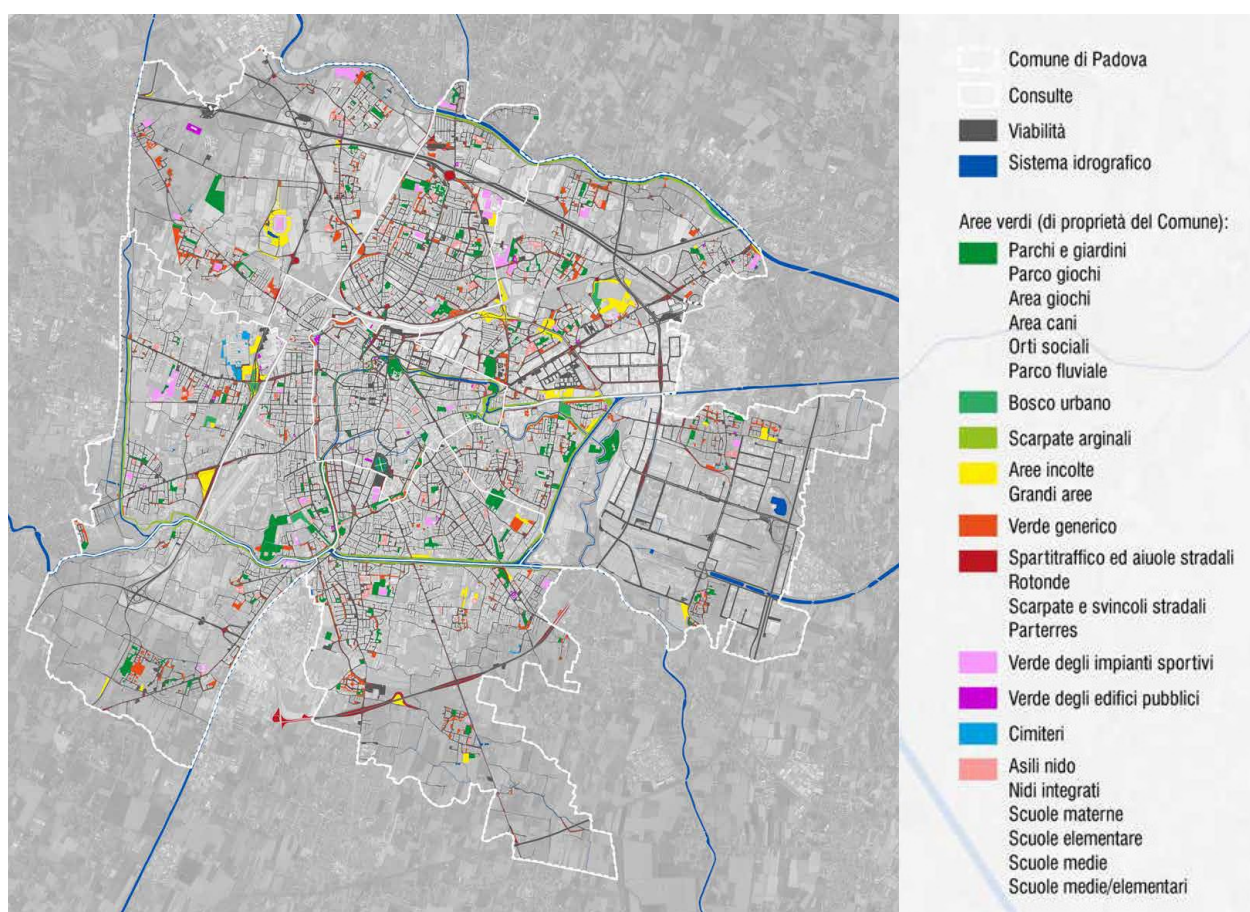
Parchi e giardini, parco giochi, area giochi, area cani, orti sociali e parco fluviale rappresentano tutte quelle aree che attualmente sono liberamente fruibili dai cittadini e che hanno all'interno determinate strutture come i giochi per bambini, per lo sport, etc..

Tali aree hanno una superficie complessiva di 1.638.286,26 mq che rappresenta il valore percentuale più alto rispetto alla superficie complessiva delle aree verdi di proprietà del Comune (il 28,25%).

Le aree a bosco urbano rappresentano il 2,45% della superficie complessiva delle aree verdi di proprietà del Comune.

Le scarpate arginali il 10,22%. L'esame dell'infrastruttura verde complessiva della città ha dimostrato che molte di queste aree sono attrezzate non solo con percorsi e/o piste ciclabili ma anche con attrezzature sportive come ad esempio il lungargine Scaricatore dal ponte del Bassanello fino al ponte Quattro Martiri.

Le aree incolte e le grandi aree sono aree dislocate in tutto il territorio comunale; nel primo caso si tratta spesso di aree abbandonate mentre nel secondo di aree a cavallo delle infrastrutture, specialmente negli svincoli. Hanno una superficie complessiva di 662.689,43 mq pari a una percentuale dell'11,43% (0,63% per le aree incolte e 10,80 per le grandi aree).



Il verde generico costituisce il secondo valore percentuale più alto: il 21,30% rispetto alla superficie complessiva delle aree verdi comunali. Sono aree che hanno dimensioni molto variabili che sono sparse per tutto il territorio del Comune; anche in questo caso l'esame ha dimostrato che molte hanno all'interno un minimo di attrezzature e sono fruibili dai cittadini. Tutti gli spazi verdi che sono legati alle infrastrutture e generalmente alle strade, sono classificate come spartitraffico ed aiuole stradali, rotonde, scarpate e svincoli stradali e parterres. Hanno dimensioni e forme molto variabili ma prevalgono le forme allungate al limite delle carreggiate stradali; in alcuni casi, come le grandi aree, occupano gli spazi interni dei grandi svincoli delle infrastrutture principali della città. La loro superficie complessiva è 514.271,95 mq che equivale all'8,87% della superficie complessiva delle aree verdi comunali.

Le aree verdi a corredo dei cimiteri sono l'1,13 % della superficie.

Le restanti tipologie sono tutte aree di proprietà del Comune ad uso pubblico ma non accessibili nelle stesse modalità delle altre aree verdi; si tratta del verde degli impianti sportivi e degli edifici pubblici (575.588,36 mq complessivi, pari al 9,93%) e le aree verdi delle scuole (asili nido, nidi integrati, scuole materni, elementari, medie e medio/elementari) con una superficie complessiva di 372.802,99 mq, pari al 6,43% della superficie complessiva delle aree verdi di proprietà del Comune.

DESCRIZIONE DELL'OPERAZIONE DI SFALCIO

Il taglio dell'erba costituisce molto spesso la voce di spesa più significativa nella manutenzione del verde pubblico comunale. La rasatura dei tappeti erbosi richiede alti input energetici e produce, ogni volta si ritenga di procedere alla raccolta, una consistente massa di erba tagliata, che viene generalmente trattata come rifiuto. Anche ricorrendo al compostaggio, il processo produttivo genera alti costi, legati sia alle operazioni di taglio, sia al trasporto, sia infine al processo stesso di compostaggio, che deve ovviamente rispettare i parametri di legge per la produzione di compost.

Un primo aspetto da considerare per la razionalizzazione dei costi è la possibilità di meccanizzare in modo spinto il taglio. L'operazione dipende innanzitutto dalle dimensioni e dal disegno delle singole aree verdi: ad esempio, passando da aree estese, superiori a 5.000 caratterizzate da bassa frammentazione, a aree di media dimensione da 500 a 5000 mq., per arrivare a ad aree piccole e frammentate, inferiori a 500 mq, il costo per la rasatura di tappeti erbosi si eleva.

Un altro aspetto molto importante riguarda la frequenza e la metodologia del taglio. Il taglio "mulching" richiede interventi più frequenti rispetto al taglio con raccolta, ma in compenso consente il rilascio dell'erba in loco, sminuzzata e uniformemente distribuita. A fronte dell'aumento del numero di tagli vi è una decisa riduzione dei costi unitari, grazie a minori tempi di lavoro ed eliminazione degli oneri di raccolta, trasporto, smaltimento o recupero dell'erba.

Analisi del processo dello sfalcio del tappeto erboso

Tra tutte le operazioni di manutenzione cura del giardino il taglio del prato è la più tipica, una delle più frequenti ed è anche una delle pratiche che maggiormente varia in funzione della tipologia di tappeto erboso su cui si opera (un campo da calcio e diverso da un *green* del golf ed entrambi sono molto diversi per uso, trattamento e composizione specifica da un prato di giardino pubblico). Nella tabella sottostante sono elencate le operazioni (sottofasi) che vengono eseguite per la manutenzione di un tappeto erboso generico in un giardino di medie dimensioni :

Id	sottofasi
1	verifica carico e trasporto
2	scarico e allestimento del cantiere e scarico di macchine operatrici ed attrezzi
3	raccolta di rifiuti e corpi estranei
4	sfalcio di prati
5	sfalcio di scarpate
6	raccolta dell'erba
7	bordatura
8	pulizia vialetti e manufatti da residui di erba
9	smobilizzo del cantiere, carico, trasporto e scarico di macchine operatrici ed attrezzi

L'operazione di sfalcio consente di ottenere una superficie erbosa ordinata e uniforme, di conseguenza è una delle operazioni che maggiormente vengono percepite dagli utenti/clienti come misura immediata della qualità della manutenzione. L'operazione ha due obiettivi principali: a. migliorare l'aspetto estetico della superficie erbosa; b. mantenere costanti le condizioni di utilizzo;

I parametri principali che influenzano il raggiungimento dei due obiettivi sono:

- l'altezza di taglio;
- la frequenza degli interventi di taglio;
- la tipologia di macchina/organi lavoranti impiegati;

L'altezza di taglio è determinata dal tipo di utilizzo dell'area e dalle specie che compongono il tappeto erboso, la conoscenza di questi due parametri è necessaria per programmare l'esecuzione della lavorazioni.

La frequenza d'intervento è influenzata da molti fattori altamente variabili, i principali sono: le specie che compongono il tappeto erboso, il tipo di utilizzo, la presenza dell'impianto d'irrigazione, la localizzazione (clima, condizioni stagionali,) l'andamento climatico e non ultimo la disponibilità economiche del proprietario/gestore. Normalmente in ambienti a clima mediterraneo il periodo di con maggiore intensità d'intervento va da marzo ad ottobre, per un prato non irrigato, con rusticità media, per mantenere l'altezza dell'erba costante si eseguono da 9 - 12 tagli;

La scelta della tipologia di macchina e l'apparato di taglio di cui deve essere dotata variano in funzione della dimensione della superficie da sottoporre al taglio, della tipologia e delle condizioni del manto erboso.

La scelta della macchina, con cui eseguire l'operazione, è conseguenza di un ragionamento che deve prendere in considerazione una serie di fattori, tra cui:

- forza lavoro disponibile;
- intensità manutentiva necessaria per la tipologia/e dei prati da mantenere;
- topografia del luogo (presenza di scarpate, argini, zone in forte pendenza, ecc.);
- ampiezza dell'area o delle aree da mantenere

A questi fattori si deve aggiungere che ogni tipologia di operatore (ente pubblico, proprietario di piccolo giardino, piccolo artigiano manutentore, grande impresa di manutenzione, ecc.) in funzione di considerazioni di varia natura (dimensione economica, condizione finanziaria, scopi, di ampiezza aziendale, ecc.) adatta le scelte delle attrezzature alla propria realtà operativa

Le operazioni di taglio in funzione del destino del materiale falciato si possono semplificare in:

- Taglio senza raccolta con lama elicoidale;
- Taglio senza raccolta con rilascio del materiale falciato sulla superficie del prato (taglio a perdere);
- Taglio senza raccolta con sminuzzamento del materiale falciato e rilascio dello stesso sul posto (taglio mulching);
- Taglio senza raccolta con taglio grossolano del materiale falciato (trinciatura);
- Taglio con raccolta;

In qualsiasi condizione e con tutte le tipologie di attrezzature si dovrà intervenire con lame ben affilate, lasciando intatti i primi 4 – 5 cm di erba (con eccezione per prati speciali es. put in agrostide). Nel periodo estivo si dovrà lasciare un ulteriore centimetro in altezza all'erba, per ridurre l'evaporazione, o le ustioni all'apparato radicale. Il taglio dovrà essere uniforme in altezza, recidendo in maniera netta la foglia o il culmo dell'erba. Gli sfalci andranno compiuti quando il prato è asciutto, utilizzando macchine di dimensioni adatte all'estensione del prato, alla sua giacitura, alla portanza del terreno per evitare di danneggiare il suolo o il prato stesso, la velocità di avanzamento delle attrezzature dovrà essere regolata in funzione delle condizioni del prato e della tipologia di apparato falciante utilizzato. La prossima tabella illustra le regole generali per operare il taglio con ottimi risultati estetici e funzionali:

Tabella inconvenienti e problematiche legate all'operazione di taglio

id	Prescrizione	Effetto
1	rispettare l'altezza e la frequenza di taglio	maggior tolleranza allo stress del taglio da parte del prato
2	affilare le lame degli apparati di taglio	minore impatto estetico dell'operazione di taglio (ingiallimento)
3	con macchine con conducente a bordo non operare a velocità eccessive (>10 Km/h)	taglio regolare, assenza di difetti di taglio
4	commisurare la velocità di avanzamento alla tipologia di taglio e al numero di lame	regolarità del taglio si evita la comparsa dell'effetto washboarding (per apparati di taglio con lame elicoidali)
5	Non invertire la marcia della macchina in modo brusco e irregolare	Si evita che la superficie del prato sia lesionata e alterata dai pneumatici
6	Eseguire il taglio di banchine, scarpate, collinette nel senso della massima pendenza	Non si producono lesioni alla superficie del prato e evita di tagliare in modo irregolare lasciando parti non tagliate e altre tagliate in prossimità del terreno (effetto scalping)
7	Eseguire il taglio con erba asciutta	taglio più veloce e regolare, gli apparati di taglio non si ingolfano e non si sovraccaricano, si evita la comparsa dei difetti di taglio
8	procedere secondo tracciati regolari	si migliora l'effetto visivo

L'esecuzione delle operazioni dovrà porre la massima attenzione a non danneggiare le alberature e gli arbusti presenti nell'area d'intervento. I danni più gravi vengono causati nel periodo primaverile su giovani soggetti arborei dal contatto dei carter degli apparati di taglio con la parte esterna del colletto del giovane albero, causando gravi ferite che pregiudicano la vita dei giovani soggetti arborei. Similmente anche le operazioni di bordatura, eseguite con decespugliatore dotato di bobina e filo, possono essere causate gravi lesioni ai giovani alberi alterando la porzione corticale in prossimità del colletto.

Tecnica del Mulching

Adottando il taglio "mulching", incrementando i tagli (ad es. da 5-6 a 7-10), la spesa complessiva aumenta in modo molto meno che proporzionale ed in alcuni casi può restare pressoché immutata

rendendo illogica la semplice riduzione del numero di tagli ai fini del risparmio, in assenza di analisi specifiche sulle modalità di gestione più adatte alle singole aree.

Questa tecnica comporta numerosi altri vantaggi, oltre alla riduzione o eliminazione degli scarti: ad es. maggior frequenza di manutenzione e miglioramento qualitativo dei prati (il taglio frequente migliora l'accestimento delle graminacee, limita lo stress dovuto all'eccessiva asportazione di massa fogliare, restituisce sostanza organica al suolo, migliora l'impronta ecologica dei prati, favorendo l'accumulo di carbonio nel suolo).

Prati sempre rasati e presenza più assidua degli operatori comportano, indirettamente, maggior rispetto da parte dei frequentatori e minore presenza di rifiuti. La fioritura delle graminacee è fortemente ridotta con possibile riduzione delle allergie.

Le condizioni di lavoro per l'esecutore sono decisamente più sicure ed agevoli, poiché la ridotta altezza del prato permette all'operatore impegnato nel taglio di individuare preventivamente le irregolarità del terreno, gli eventuali ostacoli (pozzetti etc.) ed i rifiuti (carta, vetro, etc.) che risulterebbero altrimenti nascosti dall'erba alta.

Infine i mezzi utilizzati sono decisamente meno rumorosi e meno pesanti, rispetto ai macchinari tradizionali e poso procedere con velocità maggiori con consenti cospicui incrementi della capacità operativa reale. Da notare che adottando in modo sistematico questa tecnica di sfalcio si riducono anche consumi ed emissioni.

Il taglio mulching richiede l'impiego di macchinari dotati di apparato di taglio specifici che possono essere impiegati nelle normali condizioni operative (sfalcio di prati ornamentali e rustici).

E' palese che per adottare questa tecnica è necessario adottare una organizzazione del lavoro in grado di garantire la tempestività degli interventi, che devono essere effettuati periodicamente adattandosi al ritmo di crescita della vegetazione erbacea.

L'adozione del taglio "mulching" può essere utilizzata agevolmente in relazione ad appalti che prevedano la poliennalità dell'affidamento (come nel caso del AQ e conseguenti accordi attuativi), nei quali la cadenza degli interventi di sfalcio è conseguente a un'adeguata programmazione degli interventi.

Il taglio dei prati dovrà essere preceduto da un'accurata pulizia dell'area da oggetti estranei tipo: carta, cartone, plastica, vetro, sassi, pezzi metallici, foglie, tronchi e rami a terra, sassi, siringhe compreso la rimozione dei polloni delle alberature. Le operazioni pulizia comprendono la raccolta, il carico, il trasporto, lo scarico e gli oneri di smaltimento. Tali operazioni dovranno essere eseguite contestualmente per ogni area o porzione di area d'intervento, non è consentito radunare le foglie in andane o gruppi e attendere la giornata lavorativa successiva per completare le operazioni di raccolta

L'operazione di taglio dovrà essere eseguita solo con macchine operatrici semoventi con apparato del taglio rotativo dotate di dispositivo di mulching, le lame dovranno essere affilate e ed integre.

L'imprenditore per l'esecuzione dell'opera dovrà utilizzare attrezzature di ultima generazione adeguate alla grandezza e all'articolazione spaziale (macchine zeroturn a piatto frontale, ecc.) e dotate di ruote garden.

Sicurezza delle operazioni

Per quanto riguarda la sicurezza il corretto impiego delle attrezzature dovrà essere associato all'impiego di vari dispositivi di sicurezza in funzione della lavorazione svolta e della macchina impiegata, la tabella successiva illustra la dotazione necessaria:

Tabella dispositivi di protezione per tipologia di macchina

Id	attrezzatura	dpi
1	tosprato manuale	tuta, guanti, scarpe antinfortuistici, otoprotettori, occhiali antinfortuistici.
2	falciatrice	tuta, guanti, scarpe antinfortuistici, otoprotettori, occhiali antinfortuistici.
3	trattrice con piatto falciante	tuta, guanti, scarpe antinfortuistici, otoprotettori
4	decespugliatore	tuta, guanti, scarpe antinfortuistici, otoprotettori, schermo facciale paraschizzi
5	soffiatore	tuta, guanti, scarpe antinfortuistici, otoprotettori, mascherina antipolvere, occhiali antinfortuistici
6	attrezzi manuali	tuta, guanti, scarpe antinfortuistici.

0. Descrizione delle sottofasi dello sfalcio

Prima di dare inizio alla lavorazione principale in cantiere si accerta la tipologia dell'aerea, l'entità della lavorazione e conseguentemente si seleziona la tipologia delle attrezzature tra quelle disponibili, in successione si verificano le attrezzature (livello carburante, livello lubrificante e refrigerante, pulizia dei filtri e delle griglie di aspirazione, ecc.) e la consistenza dei materiali necessari (carburanti, lubrificanti) e la dotazione dei pezzi di ricambio (lame, bulloni, cinghie, filo per decespugliatore, candele d'accensione, ecc.) da tenere di scorta in cantiere.

Sottofase 1. Verifica

Id	Operazioni	Attrezzatura/materiale
1	verifica apparato di taglio ed eventuale affilatura delle lame; ingrassaggio organi trasmissione, verifica tensione cinghie (se presenti) rabbocco livelli carburante, olio motore, refrigerante, olio idraulico, verifica dispositivi sicurezza della macchina. Per le attrezzature abilitate alla circolazione stradale: verifica lampeggiante, verifica stop e indicatori di direzione, verifica pressione pneumatici.	attrezzatura per il taglio di medie dimensioni (falciatrice)

Id	Operazioni	Attrezzatura/materiale
2	verifica apparato di taglio, pulizia della scocca, eventuale affilatura delle lame; ingrassaggio organi di trasmissione, tensione cinghie (se presenti), verifica livelli carburante, olio motore, verifica dispositivi sicurezza della macchina	tosapratto
3	verifica apparato di taglio (lama o bobina filo), pulizia e verifica integrità del parasassi, eventuale affilatura delle lame tagliaerba o ricarica del filo; ingrassaggio coppia conica, rabbocco livello carburante, verifica dispositivi sicurezza della macchina, verifica imbracatura,	decespugliatore
4	verifica sistema filtrante dell'aria, rabbocco livello carburante, verifica dispositivi sicurezza della macchina, verifica imbracatura	soffiatore
5	verifica integrità	rampe
6	verifica carica delle batterie	apparati di comunicazione telefoni cellulari/radio
7	verifica manicatura e dotazione complessiva	attrezzi manuali e materiale minuto forcone, scopa metallica, forbici, bidone, sacchetti di plastica
8	rabbocco livelli carburante, olio motore, refrigerante, olio idraulico, verifica lampeggiante, verifica fari, stop e indicatori di direzione.	automezzi
9	rabbocco del carburante	taniche, imbuto
10	verifica dotazione e chiusura a lucchetto	cassetta attrezzi
11	per decespugliatore: bobina, lame, filo	materiale di scorta
12	verifica dotazione	dotazione DPI guanti, scarpe antinfortunistiche, schermo facciale/occhiali mascherina antipolvere, tute in tyvek antispurgo, cuffie/tappi
13	verifica dotazione verifica carica estintore	ulteriori dotazioni di sicurezza segnali stradali, estintore, cassetta prontoso soccorso

Sottofase 2. Carico, trasporto, scarico e allestimento del cantiere

la fase di carico e trasporto è un'operazione ciclica ma se ben strutturata può agevolare la fase successiva. E' necessario caricare e sistemare il carico con perizia ed ordine pensando alla sequenza di utilizzo delle attrezzature e dei materiali in funzione del cantiere dove andremo ad operare. Per esplicitare il concetto, qualora la sottofase si preliminare allo svolgimento dell'operazione in un cantiere stradale tutte le attrezzature dovranno essere posizionante in sequenza di utilizzo e nella parte terminale (o su lato) del pianale di carico, ben raggiungibili, dovranno essere posizionati i cartelli per il cantiere stradale. Inoltre qualora gli operatori non siano dotati di indumenti ad

alta visibilità (a norma del codice della strada) i DPI (pettorine bretelle ad alta visibilità) dovranno essere indossati prima della partenza o prima di scendere dal mezzo di trasporto e quindi collocati in cabina dello stesso.

Nel luogo di lavoro prendono inizio le operazioni con lo apposizione di cartelli segnaletici e lo scarico degli attrezzi e delle macchine. Come per altre operazioni qualora si operi in spazi frequentati i cartelli dovranno essere posizionati in corrispondenza degli accessi, nelle zone di maggiore passaggio e in prossimità di punti aggregazione e maggiore utilizzo (es. sedute, aree ludiche, ecc.).

Qualora la fase operativa si svolga in aiuole stradali o in aree collocate in prossimità di strade (spartitraffico, alberature stradali, bordo area), il personale operativo, prima eseguire qualsiasi operazione, deve indossare indumenti ad alta visibilità o corpetti ad alta visibilità. Successivamente deve essere realizzato il cantiere stradale e solo per ultimo si procede allo scarico di materiali e attrezzature.

Tabella Carico e trasporto scarico e allestimento del cantiere

Id	Operazioni	Attrezzatura/materiale
1	carico sul cassone del mezzo con l'ausilio di rampe, attivazione dei sistemi di bloccaggio (freno a mano, blocco del sistema di propulsione)	macchinari autoportati (falciatrice rider)
2	carico sul cassone del mezzo con l'ausilio di rampe, posizionamento e fissaggio con corde e cinghie	macchinari di medie dimensioni (falciatrice, tosaprato)
3	carico sul cassone del mezzo, posizionamento e fissaggio con corde e cinghie	macchinari di piccole dimensioni (decespugliatore, soffiatore)
4	carico sul cassone del mezzo, posizionamento e fissaggio con corde e cinghie	attrezzi manuali, DPI, cassetta attrezzi, materiale di scorta e materiale minuto, segnali stradali, forcone, scopa metallica, forbici, bidone, sacchetti di plastica, ecc.
5	carico sul cassone del mezzo, posizionamento e fissaggio con corde e cinghie	rampe
6	carico sul cassone del mezzo e fissaggio accurato	taniche carburanti
7	verifica generale del carico e del cinghie corde di fissaggio	tutto il carico
8	rimozione delle corde e cinghie di fissaggio	tutto il carico
9	scarico	macchinari di piccole dimensioni (decespugliatore, soffiatore)
10	scarico e posizionamento a bordo del piano di carico	rampe
11	scarico a seconda dell'esigenza	macchinari di medie dimensioni (falciatrice, tosaprato)
12	scarico	macchinari autoportati (falciatrice rider)

Id	Operazioni	Attrezzatura/materiale
13	scarico a seconda dell'esigenza	attrezzi manuali, DPI, cassetta attrezzi, materiale di scorta e materiale minuto, segnali stradali, forcone, scopa metallica, forbici, bidone, sacchetti di plastica, taniche carburanti
14	posizionamento dei segnali di lavori in corso sul perimetro dell'area d'intervento	segnali
15	applicazione dei dispositivi (tute, cuffie, mascherine, occhiali, schermi, ecc.)	dispositivi di protezione individuale

Sottofase 3. Raccolta rifiuti e corpi estranei

La pulizia è l'operazione preliminare alle operazioni di taglio dell'erba, durante questa fase vengono asportati con cura tutti i corpi estranei dal prato: sassi, lattine, carte, cartoni, pezzi metallici, rami, ecc.. Questa operazione è di fondamentale importanza per prevenire, durante il successivo passaggio della falciatrice, la proiezione dei trovanti nell'area d'azione della macchina operatrice, con conseguenti rischi di infortunio per gli operatori, la popolazione e il danneggiamento di beni o dell'apparato di taglio della macchina operatrice. La sottofase deve essere eseguita con la massima attenzione nei punti vicino cestoni di raccolta, in prossimità delle panchine, su tutto il perimetro delle attrezzature ludiche e dell'area ludica.

Nel costo dell'opera sono altresì compreso la rimozione di rami di alberi sviluppati nella parte bassa della chioma che ostacolano la percorrenza pedonale e l'azione delle macchine utilizzate nella manutenzione del giardino.

Tabella raccolta rifiuti e corpi estranei

Id	Operazioni	Attrezzatura/materiale
1	Verifica generale dell'area	
2	raccolta manuale materiali consistenti (bottiglie lattine, ecc.)	bidoni, sacchi, scopa metallica, guanti, cassetta con manico, carretta
3	andatura e raggruppamento di materiali leggeri (carte, involucri plastici e fogli)	soffiatore, cuffie, mascherina antipolvere, guanti,
4	ricerca e raccolta oggetti acuminati	pinze, cassette con manico e scopa metallica,

4. Sfalcio dei prati

La sottofase in cui viene eseguito il taglio è centro di tutta l'operazione, si opera normalmente con tosaprato per piccole superfici o con falciatrice e trattore per superfici medie e grandi. Nei periodi di maggiore crescita dell'erba (primavera e fine estate inizio dell'autunno) le operazioni di taglio impegnano tutte le organizzazioni che si occupano di manutenzione delle aree verdi. Durante questi periodi devono essere costanti i rifornimenti di carburanti, le piccole riparazioni e la fornitura

dei pezzi di ricambio delle singole macchine impiegate, è un lavoro organizzativo che viene preparato molti mesi prima prevedendo e programmando la messa a punto e le revisioni delle falciatrici e dei decespugliatori e il necessario approvvigionamento dei pezzi di ricambio.

Le modalità di tosatura del prato influiscono sulla tessitura, sulla durata, sullo stato sanitario, quindi in definitiva sulla qualità del manto erboso. Viene stabilito un programma per ogni area, tenendo conto che è necessario tagliare frequentemente nei periodi di maggiore crescita e meno nei periodi di riposo vegetativo (estate e inverno). Nella maggioranza delle realtà operative l'erba sfalcata viene raccolta solo in aree di maggiore pregio e nei momenti e nei luoghi dove è possibile intervenire con macchine che consentono di associare l'operazione di taglio all'operazione di raccolta meccanica. Prima di fare qualsiasi considerazione, relativa alla necessità di eseguire periodicamente l'operazione di raccolta e molto concreto si prevedere ed organizzare il successivo smaltimento del materiale di risulta, verificando l'onerosità delle operazioni di trasporto e di smaltimento (oneri di discarica). L'opzione più frequente è quella di procedere alla raccolta solo in casi straordinari (aiuole ornamentali di elevato pregio o dopo condizioni climatiche avverse che hanno impedito l'esecuzione delle operazioni di taglio per molto tempo) e tagliando l'erba con frequenze molto elevate in modo da evitare la raccolta (tecnica del mulching).

Tabella sfalcio dei prati

Id	Operazioni	Attrezzatura/materiale
1	taglio del manto erboso primo passaggio, traiettorie principali in zone prive di ostacoli	falciatrice
2	taglio del manto erboso secondo passaggio, traiettorie secondarie in zone con ostacoli o difficoltà operative	falciatrice
3	taglio del manto erboso passaggio, in zone con pendenza eccessiva per macchina principale o non accessibili per dimensioni o ostacoli	tosaprato
4	andatura e raggruppamento dell'erba sfalcata o foglie in caso taglio senza raccolta	Falciatrice con caricatore (saolo per operazioni con raccolta)
5	verifica apparato falciante, rimozione di eventuali ingolfamenti di materiale erboso o materiali estranei, pulizia delle griglie di areazione radiatori, verifica tensione cinghie trasmissione, verifica altri sistemi ispezionabili	verifica attrezzature durante l'esecuzione (uno o più volte secondo la gravosità dell'impiego)
6	prelievo del carburante dal mezzo e rabbocco del serbatoi mediante imbuto	rabbocco carburante

Sottofase 5. Sfalcio di scarpate

Lo sfalcio delle scarpate, come per il prato, deve essere preceduto da una accurata pulizia dell'area, questo per prevenire la proiezione dei corpi estranei, che in zone declivi, può raggiungere anche distanze considerevoli. Lo sfalcio delle zone con forte pendenza viene eseguito con deces-

spugliatore o con bracci falcianti estensibili, la scelta di queste due modalità viene eseguita prevalentemente in funzione dell'ampiezza della zona d'intervento, dell'accessibilità dell'area e della quantità di ostacoli.

Tabella sfalcio di scarpate

Id	Operazioni	Attrezzatura/materiale
1	taglio del manto erboso	decespugliatore
2	taglio del manto erboso primo passaggio, traiettorie principali in zone senza ostacoli o difficoltà operative.	trattrice con bracci estensibili (in grandi scarpate, aree arginali, ecc.)
3	taglio del manto erboso passaggio, in zone con pendenza eccessiva per macchina principale o non accessibili per dimensioni o ostacoli	tosaprato
4	verifica apparato falciante, rimozione di eventuali ingolfamenti di materiale erboso o materiali estranei, pulizia delle griglie di areazione radiatori, verifica tensione cinghie trasmissione, verifica altri sistemi ispezionabili	verifica attrezzature durante l'esecuzione (uno o più volte secondo la gravosità dell'impiego)
5	prelievo del carburante dal mezzo e rabbocco del serbatoio mediante imbuto rabbocco mediante pompa elettrica da grandi serbatoi di rifornimento per grandi trattrici	rabbocco carburante

Sottofase 6. Raccolta dell'erba

Quando l'erba sul prato non viene tagliata in tempo e supera l'altezza con cui può essere tagliata agevolmente con macchine con raccolta o nel caso non sia disponibile la macchina con raccolta, per mantenere un buon livello estetico del prato, si deve procedere alla raccolta manuale del materiale sfalcato. Dopo l'operazione di taglio, l'erba sfalcata, presente sulla superficie del prato, viene raggruppata in piccoli cumuli o in andane operando manualmente con il rastrello e/o con il soffiatore (qualora il livello di umidità dell'erba lo consenta), successivamente si procede al carico manuale dell'erba utilizzando il forcone. L'erba viene collocata all'interno del cassone del mezzo costipandola a strati per aumentare la capacità di carico, successivamente il materiale di risulta erbaceo viene portato in discarica.

Tabella Raccolta dell'erba

Id	Operazioni	Attrezzatura/materiale
A	<i>raccolta eseguita di prassi a cantiere riunito con il taglio. Impiego di macchina falciatrice con raccolta</i>	<i>Raccolta meccanica</i>
1	taglio del manto erboso e contemporaneo carico in cassone di accumulo del materiale di risulta	Macchina a falciatrice con raccolta

Id	Operazioni	Attrezzatura/materiale
2	scarico del cassone, sul pianale di autocarro o in contenitore scarrabile In alternativa può essere allestito un deposito temporaneo del materiale sfalciato in una porzione periferia del parco	Macchina a falciatrice con raccolta, cassone autocarro e/o cassone scarrabile
3	Carico del cassone scarrabile (ove utilizzata tale attrezzatura)	Autocarro
4	Verifica del carico, copertura e fissaggio di teloni e/o reti	Telone in materiale plastico, rete, core e cinghie
5	Trasporto e scarico in discarica (ciclo ripetuto)	Autocarro
6	verifica dei sistemi ispezionabili durante l'esecuzione (uno o più volte secondo la gravosità dell'impiego) verifica apparato del condotto di aspirazione, rimozione di eventuali ingolfamenti di materiale erboso o materiali estranei, pulizia delle griglie di espulsione dell'aria nella parte terminale del cassone di accumulo dell'erba	Macchina a falciatrice con raccolta
B	<i>Raccolta manuale</i>	<i>Raccolta manuale</i>
1	andanatura e raggruppamento dell'erba sfalciata o foglie	Soffiatore
2	andanatura e raggruppamento dell'erba sfalciata o foglie, carico del materiale sul cassone del mezzo di trasporto	Forcone, pala da foglie, furgone
3	Verifica del carico, copertura e fissaggio di teloni e/o reti	Telone in materiale plastico, rete, core e cinghie
4	Trasporto e scarico in discarica (ciclo ripetuto)	Autocarro

Sottofase 7. Bordatura e rimozione di polloni

Le macchine operatrici, in funzione della loro tipologia e delle loro dimensioni, non riescono a raggiungere l'intera superficie da sottoporre a manutenzione (es: le zone sottostanti le panchine e le attrezzature ludiche, le porzioni di prato lungo il perimetro del fusto degli alberi, le superfici in prossimità dei manufatti o dei cordoli, i prati in scarpate particolarmente ripide, le aree intercluse, ecc.), per completare il lavoro, si interviene con il decespugliatore. Le normali operazioni di manutenzione del prato prevedono l'uso dell'attrezzo con testina a filo, la lama viene impiegata in modo occasionale per ripulire dalle erbacce le zone in cui la vegetazione è più fitta e densa. Nelle aree con intensità di manutenzione media, qualora l'erba sia tagliata frequentemente, l'operazione di bordatura può essere eseguita una volta ogni due tagli. Durante l'impiego del decespugliatore si dovrà porre la massima attenzione per evitare di procurare lesioni alla zona del colletto di alberi e cespugli.

Tabella bordatura e rimozione di polloni

Id	Operazioni	Attrezzatura/materiale
1	taglio del manto erboso in zone di frangia, sul perimetro degli ostacoli di varia natura, intorno e sotto panchine, arredi e giochi, in aree in cui non è possibile l'accesso della macchina principale che esegue il taglio, rimozione di polloni, aree bordo strada, aree bordo dei fossi, accessi dei giardini	decespugliatore
2	verifica della bobina, riavvolgimento del filo quanto viene esaurito il contenuto della bobina.	verifica attrezzature durante l'esecuzione (uno o più volte secondo la gravosità dell'impiego)
3	prelievo del carburante dal mezzo e rabbocco del serbatoi mediante imbuto	rabbocco carburante

Durante le operazioni di taglio e rifilatura con decespugliatore dovrà essere posta la massima attenzione per evitare urti o danneggiamenti vari ad alberi, arbusti e manufatti presenti. Si dovrà inoltre prevedere all'eliminazione della vegetazione spontanea infestante arborea, arbustiva ed erbacea che arrechi danno filologico, meccanico ed estetico alle superfici erbose e alle strutture.

8. Pulizia vialetti e manufatti da residui di erba

Questa sottofase viene eseguita dopo il taglio, prevalentemente quando vengono impiegate macchine con scarico laterale o mulching. Le proiezioni accidentali del materiale sfalcato possono occupare la sede dei vialetti o colpire manufatti (pali, panchine, arredi, giochi, ecc.) imbrattando le superfici, al termine dell'operazione di taglio è necessario impiegare un soffiatore per rimuovere, con la proiezione di forti getti di aria tali residui. Tralasciare questa operazione condiziona l'aspetto estetico, conferendo un'immagine sciatta e trasandata all'intera area e sminuendo l'efficacia dell'intera fase operativa.

Tabella pulizia vialetti e manufatti da residui di erba

Id	Operazioni	Attrezzatura/materiale
1	pulizia dei vialetti pedonali, dei manufatti e arredi che possono essere stati sporcati durante l'operazione di taglio o bordatura con proiezione di erba o altro materiale	soffiatore
2	verifica del filtro	verifica attrezzature durante l'esecuzione (uno o più volte secondo la gravosità dell'impiego)
3	prelievo del carburante dal mezzo e rabbocco del serbatoi mediante imbuto	rabbocco carburante

9. Smobilizzo del cantiere carico, trasporto e scarico

Le operazioni giardino si concludono con la verifica del lavoro eseguito, la rimozione dei segnali di lavori in corso sul perimetro dell'area d'intervento ed il controllo di tutta la dotazione di attrezzi e

materiali ed il loro carico sull'automezzo. Durante questa operazione si eseguono le operazioni di rimessaggio, verifica e minima manutenzione di tutte le attrezzature, si devono compilare i report delle operazioni registrando tutti i fattori produttivi impiegati nella fase lavorativa (materiali di consumo, carburanti, manodopera, chilometri percorsi, ecc.) e al contempo ordinare materiali, i materiali di consumo, i pezzi di ricambio, i carburanti e lubrificanti necessari per le attrezzature e i mezzi d'opera nelle operazioni future.

Tabella smobilizzo del cantiere, carico, trasporto e scarico

Id	Operazioni	Attrezzatura/materiale
1	rimozione dei segnali di lavori in corso sul perimetro dell'area d'intervento	segnali
2	verifica di tutta la dotazione	tutto il carico
3	verifica dell'esecuzione del lavoro	cantiere di lavoro
4	carico sul cassone del mezzo con l'ausilio di rampe, attivazione dei sistemi di bloccaggio (freno a mano, blocco del sistema di propulsione)	macchinari autoportati (falciatrice rider)
5	carico sul cassone del mezzo con l'ausilio di rampe, posizionamento e fissaggio con corde e cinghie	macchinari di medie dimensioni (falciatrice, tosaprato)
6	carico sul cassone del mezzo, posizionamento e fissaggio con corde e cinghie	macchinari di piccole dimensioni (decespugliatore, soffiatore)
7	carico sul cassone del mezzo, posizionamento e fissaggio con corde e cinghie	attrezzi manuali, DPI, cassetta attrezzi, materiale di scorta e materiale minuto, segnali stradali, forcone, scopa metallica, forbici, bidone, sacchetti di plastica, ecc.
8	carico sul cassone del mezzo, posizionamento e fissaggio con corde e cinghie	rampe
9	carico sul cassone del mezzo e fissaggio accurato	taniche carburanti
10	verifica generale del carico e del cinghie corde di fissaggio	tutto il carico
11	rimozione delle cinghie e delle corde di fissaggio	tutto il carico
12	scarico dal cassone del mezzo, posizionamento a bordo del pianale	rampe
13	scarico dal cassone del mezzo con l'ausilio di rampe, disattivazione dei sistemi di bloccaggio (freno a mano, blocco del sistema di propulsione)	macchinari autoportati (falciatrice rider)
14	scarico dal cassone del mezzo con l'ausilio di rampe	macchinari di medie dimensioni (falciatrice, tosaprato)
15	scarico dal cassone del mezzo	macchinari di piccole dimensioni (decespugliatore, soffiatore)

Id	Operazioni	Attrezzatura/materiale
13	scarico sul cassone del mezzo, posizionamento temporaneo sul piazzale di carico	attrezzi manuali, DPI, cassetta attrezzi, materiale di scorta e materiale minuto, segnali stradali, forcone, scopa metallica, forbici, bidone, sacchetti di plastica, ecc
14	scarico dal cassone	taniche carburanti
15	Scarico delle attrezzature	Tutte le attrezzature e materiali
16	verifica e piccoli interventi di pulizia delle attrezzature sistemazione nella rimessa	Falciatrici, tosaprato, decespugliatore, soffiatore
17	Pulizia, sistemazione negli armadini individuali	Dispositivi di protezione
18	sistemazione nel magazzino Per gli attrezzi con manico in legno nel periodo estivo sistemazione in contenitore con acqua	rampe, cassetta attrezzi, attrezzi manuali, forcone, scopa metallica, forbici, bidone, sacchetti di plastica, segnali, ecc.
19	messa in carica	apparati di comunicazione telefoni cellulari/radio
20	posizionamento nella rimessa	automezzi
21	riempimento e collocazione nel deposito carburanti, registrazione dei carburanti utilizzati	taniche, imbuto
22	sistemazione nel magazzino, registrazione del materiale consumato	materiale di scorta
23	selezione e scarico in discarica temporanea	Residui di lavorazione
24	Compilazione del report della giornata	

Premessa metodologica costo industriale dei mezzi operativi

L'analisi si basa sulla situazione di fatto del territorio del Comune in una condizione contrattuale di 4 anni, tempo che consente all'impresa appaltatrice di attrezzarsi organizzando il parco macchine in funzione della tipologia di aree e del servizio richiesto dalla committenza pubblica.

Da questa premessa il tecnico si basato per il calcolo del costo industriale degli sfalci delineando un contesto operativo in cui l'impresa utilizzi macchine realizzate con tecnologie mature specificamente concepite per l'utilizzo in ambienti urbani. In particolare in relazione alla tipologia di verde e alle dimensioni delle aree la squadra operativa tipo dell'impresa dovrà essere dotata delle seguenti risorse operative:

- 1) 4-5 operatori (un caposquadra, operai specializzati e comuni);
- 2) attrezzi meccanici a motore endotermico o elettrico (2 decespugliatori, un soffiatore, un tosaprato con fronte di lavoro 40 – 45 cm.);
- 3) 1 – 2 falciatrici zero turn fronte di lavoro 80 – 120
- 4) Una falciatrice alta potenza tipo rider piatto 120 – 150
- 5) Un furgone dotato di rimorchio per il carico delle falciatrici
- 6) Dotazione elettronica: telefono cellulare e tablet per individuazione delle aree, visualizzazione degli ordinativi di lavoro e della trasmissione del rapporto di esecuzione;

Parametri utilizzati per il del costo industriale di sfalcio;

Capacità teorica di lavoro: superficie (ha) lavorabile nell'unità di tempo (1 ora) risultante dal prodotto della larghezza del fronte di lavoro b (m) moltiplicata per la velocità di avanzamento massima v_a (km/h) della macchina. Si ha, quindi:

$$C_t = b \cdot v_a \cdot 10^{-1} \text{ (ha/h)};$$

Capacità operativa di lavoro: superficie (ha) che la macchina è in grado di dominare nell'unità di tempo (1 ora) tenendo conto di tutti i tempi accessori che il lavoro stesso comporta (a es.: svolte alle capezzagne; soste per rifornimenti di combustibile e scarichi di prodotto raccolto). Tale capacità operativa dipende, per ogni macchina, da: organizzazione del lavoro; dimensione del campo; riduzione della larghezza teorica per sovrapposizione di due passate contigue; velocità reale di avanzamento; abilità dell'addetto alla guida ecc. Essa risulta, se i lavori vengono eseguiti bene, compresa fra lo 0,65 e lo 0,80 della capacità teorica:

$$C_o = (0,65 \div 0,80) C_t \text{ (ha/h)}$$

Capacità reale di lavoro: nello scegliere una certa MO, occorre verificare che essa sia tale da poter eseguire quel certo lavoro su quella determinata superficie A (ha) nel tempo utile di suo svolgimento t_u (h). Si ha pertanto la seguente grandezza:

$$C_{re} = A \cdot t_u^{-1} = C_o \cdot (0,8 \div 0,9) \text{ (ha/h)}$$

Da essa si risale alla larghezza del fronte di lavoro con la relazione:

$$b_l = \frac{10 A}{(0,65 \div 0,80) \cdot (0,8 \div 0,9) \cdot v \cdot t_u} \text{ (m)}$$

La capacità reale di lavoro (C_{re}), fa riferimento al tempo di utilizzazione in campo (TU) (h/ha), per cui entrano in gioco l'organizzazione del cantiere per eliminare, o comunque ridurre, i tempi morti evitabili e i tempi di preparazione in campo, mantenendo la corretta incidenza dei tempi di riposo (normalmente minore o uguale 5%):

E necessario ricordare l'importante conoscenza preliminare di una serie di elementi relativi a:

- l'ambiente e, quindi, le caratteristiche fisiche, orografiche, pedologiche e climatiche delle aree sulle quali è chiamata ad operare;
- la tipologia di prato da sfalciare;
- le caratteristiche tecnologiche, tecniche e operative che la macchina (o la catena formata da più di esse) deve possedere:
 - per caratteristiche *tecnologiche* si intendono le qualità meccaniche intrinseche delle macchine, i materiali con cui sono realizzate, la semplicità e facilità di manutenzione e riparazione, l'affidabilità, il comfort di guida, la sicurezza ecc.;
 - per caratteristiche *tecniche* si intendono le prestazioni di lavoro teoriche delle singole macchine o di loro catene;
 - per caratteristiche *operative*, invece, si intendono le proprietà relative al comportamento reale delle macchine in lavoro. Ciò, nell'ottica dell'ottimizzazione del rapporto fra prestazioni ed esigenze delle condizioni agricole, in rapporto alle strutture, ai periodi utili di svolgimento delle varie operazioni, alla vita utile delle macchine ecc

Periodi utili

Le macchine operatrici devono essere scelte dall'impresa in funzione: delle capacità di lavoro che sono in grado di esprimere al fine di poter dominare quella certa superficie nel *periodo utile* (pu) entro il quale occorre svolgere quella specifica operazione.

Col termine pu si intende il tempo (normalmente espresso in giorni o in ore) entro il quale quella certa operazione deve essere effettuata per rispondere alle specifiche esigenze delle varie operazioni e in particolare dello sfalcio.

Tale periodo è computato in funzione del tempo massi per completare l'operazione di sfalcio delle superfici assegnate dalla Stazione appaltante all'Appaltatore.

Più in generale, tuttavia, si può dire che i periodi utili di svolgimento delle varie operazioni risultano compresi fra minimi di 12 e massimi di 15 giorni.

Ciò significa che su ogni determinata superficie occorre svolgere l'operazione di sfalcio entro tali termini.

Tali valori di pu tuttavia, rappresentano i giorni massimi consecutivi e continui entro i quali si deve svolgere quel determinato lavoro. Essi includono, quindi, le festività e, soprattutto, gli eventuali giorni di pioggia durante i quali non è possibile entrare in campo. Per questo va considerato un coefficiente di correzione α minore di uno, chiamato coefficiente di sensibilità pedoclimatica. Questo coefficiente α deve moltiplicare pu per ottenere il tempo effettivamente utile (tu) per svolgere l'operazione. È chiaro, pertanto che α è più vicino a 1 se si tratta di lavorazioni da effettuare nei mesi estivi o negli ambienti asciutti, mentre si abbassa man mano che si va verso i

periodi autunnali o primaverili o verso climi di piovosità più uniformemente distribuite (come è il caso della pianura padana)

Oltre a ciò, poi, vi è da tener conto della natura dei terreni sui quali si opera. Infatti, a parità di pioggia caduta, un terreno sciolto o tendenzialmente sciolto tende ad asciugarsi (e, quindi, a consentire l'entrata in campo delle macchine) in tempi che sono circa la metà di quanto si verifica in un terreno tenace.

Conseguentemente e a parità di pioggia, il tempo disponibile su un terreno sciolto tende ad essere circa doppio di quello proprio dei terreni argillosi. Analoghe considerazioni, ovviamente, possono essere svolte quando si è in presenza di neve o di gelate.

In relazione a quanto sopra esposto si ipotizza in abito urbano un capacità di lavoro reale reale (C_{re}) variabile tra 0,72 e 0,488.

**Il Responsabile del Procedimento
dr. Ciro Degli Innocenti**