



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-
FORESTALI
Corso di laurea in
RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL
PAESAGGIO
Curr. Paesaggio Parchi e Giardini

**I DRY GARDEN: I GIARDINI A BASSO
FABBISOGNO IDRICO**

Relatore

Prof. Giampaolo Zanin

Laureando

Stefano Furlan

Matricola n. 2044385

ANNO ACCADEMICO 2023-2024

Sommario

RIASSUNTO.....	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUZIONE.....	7
PREMESSA.....	7
OBIETTIVO DELLA TESI.....	9
CAPITOLO 1 – I DRY GARDEN.....	10
1.1 Cosa non è un dry garden.....	10
1.2 La siccità.....	11
1.3 Cosa bisogna limitare su un dry garden.....	13
CAPITOLO 2 - CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	16
2.1 Clima.....	16
2.2 Tipologie di terreno.....	18
2.3 Preparazione del terreno e pratiche per conservare l'acqua.....	21
2.4 Scelta delle specie e messa a dimora.....	24
2.5 Pacciamatura.....	28
CAPITOLO 3 – GESTIONE DI UN DRY GARDEN.....	32
3.1 Manutenzione.....	32
3.1.1 Potatura.....	33
3.1.2 Concimazione.....	34
3.2 Come limitare la traspirazione.....	35
3.3 Irrigazione.....	37
3.3.1 Metodologia irrigua.....	37
3.4 Riutilizzo dell'acqua.....	43
3.5 Gli arredi di un dry garden.....	45
3.6 Esempi fotografici di dry garden.....	47
CAPITOLO 4 – PROGETTAZIONE DI UNA AIUOLA DRY GARDEN.....	53
4.1 Descrizione del progetto.....	53
4.2 Progettazione, scelta e descrizione delle specie.....	58
4.3 Manutenzione e gestione.....	76
CAPITOLO 5 – CONCLUSIONI.....	78
BIBLIOGRAFIA.....	80
SITOGRAFIA.....	82

RIASSUNTO

I *dry garden* sono delle aree verdi che applicano la tecnica dello *xeriscaping*, termine anglosassone che prende origine dalla parola greca *xeros*, cioè secco e unita al termine inglese *landscaping*, ossia paesaggio. L'obiettivo principale dei *dry garden* è la progettazione, la realizzazione e la manutenzione di un paesaggio ornamentale, caratterizzato da piante che ben si adattano all'ambiente in cui vengono piantumate in modo da non richiedere una frequente irrigazione. La filosofia "dry" è un approccio resiliente al crescente problema della scarsità d'acqua associata al riscaldamento globale in corso. Questo fenomeno ci obbliga a ripensare saggiamente il concetto di spazio verde e ad adottare una serie di accorgimenti che ci permettano di limitare il più possibile gli sprechi idrici senza rinunciare alla bellezza dei nostri giardini. Oltre alla scelta delle specie vegetali, saranno descritte tutte le pratiche per conservare al meglio l'acqua rendendola così disponibile alle piante.

Queste tecniche partono dalla rimozione del tappeto erboso ove presente, sostituito successivamente con delle tappezzanti in modo da evitare l'erosione del suolo e il deflusso delle acque piovane. A seguire poi vi è un'accurata analisi dei fattori meteorologici che influenzano l'area prescelta per la progettazione e realizzazione del giardino secco. Vi è successivamente la preparazione del terreno e la scelta delle specie da posizionare. Un elemento di cui tenere conto è la pacciamatura, da inserire dopo la piantumazione della vegetazione; questa avrà il compito principale di limitare lo sviluppo delle malerbe.

Come ogni giardino, anche il *dry garden* necessita di manutenzione; questa tuttavia, è appositamente molto limitata poiché rientra tra gli obiettivi principali di un *dry garden*.

Alla fine di questo elaborato viene illustrato un esempio pratico di progettazione di una aiuola *dry garden*, partendo dall'analisi pedoclimatica di una residenza che si trova vicino al mare con annessa progettazione, realizzazione e manutenzione dell'aiuola.

ABSTRACT

Dry gardens are green areas that apply the xeriscaping technique, an Anglo-Saxon term that originates from the Greek word *xeros*, meaning dry, and combined with the English term *landscaping*. The main objective of dry gardens is the design, creation and maintenance of an ornamental landscape, characterized by plants that are well suited to the environment in which they are planted and do not require frequent irrigation. The “dry” philosophy is a resilient approach to the growing problem of water scarcity associated with the ongoing global warming. This phenomenon forces us to wisely rethink the concept of green space and to adopt a series of measures that allow us to limit water waste as much as possible without giving up the beauty of our gardens. In addition to the choice of plant species, all the practices to best preserve water, thus making it available to plants, will be described.

These techniques start from the removal of the turf where present, subsequently replaced with ground covers in order to avoid soil erosion and rainwater runoff. This is then followed by an accurate analysis of the meteorological factors that influence the chosen area for the design and construction of the dry garden. Then, there is the preparation of the soil and the choice of the species to be placed. An element to take into account is mulch, to be inserted after planting the vegetation; this will have the main function of limiting the growth of weeds.

Like any garden, the dry garden also requires maintenance; this, however, is must be very limited since it is one of the main objectives of a dry garden.

At the end of the present thesis, a practical example is also provide. At first, the pedoclimatic analysis of a residence located near the sea is caried out. Then, folloes the design, construction and maintenance of a dry garden flowerbed.

INTRODUZIONE

PREMESSA

I cambiamenti climatici sono delle variazioni a lungo termine della temperatura e dei modelli meteorologici che sono sempre stati presenti nel corso di tutta la storia del nostro Pianeta (Unric, 2024). Questi però, si sono accentuati e velocizzati negli ultimi 150 anni a causa delle attività antropiche dell'uomo, in particolar modo attraverso la combustione di combustibili fossili come petrolio, metano e gas. Questa combustione genera un quantitativo elevato di anidride carbonica (CO₂), metano e protossido di azoto che si riversa in atmosfera andandosi a sommare all'effetto serra naturale (dato da una parte dei raggi solari che vengono assorbiti dalla Terra), aumentando così la temperatura media globale. I livelli di CO₂ sono passati da un quantitativo di 180-200 ppm prima della rivoluzione industriale, fino alle attuali 415 ppm dei giorni nostri (Orobelli, 2005).

Gli effetti che ne conseguono da questo processo sono molti, tra cui:

- Il *global warming* che ha portato moltissime specie terrestri, marine d'acqua dolce e salata a modificare le loro aree geografiche di pertinenza, stagionalità, modelli migratori, riproduttività e interazioni tra le altre specie viventi.
- Il cambiamento delle precipitazioni e lo scioglimento della neve e del ghiaccio che stanno alterando i sistemi idrologici, influenzando le risorse idriche in termini di quantità e qualità.
- Le continue emissioni di gas serra che causano, e causeranno in futuro, un ulteriore riscaldamento a lungo termine, apportando cambiamenti in tutte le componenti del sistema climatico, aumentando la probabilità di gravi impatti pervasivi e irreversibili per le persone e gli ecosistemi su tutto il pianeta (IPCC, 2014).

Nello scorso secolo il fabbisogno idrico è aumentato di ben sette volte come risultato dello sviluppo industriale e della crescita demografica, e il bilancio annuale ha presentato un deficit di quattro miliardi di metri cubi tra fabbisogno e problemi effettivi: cioè poco meno dell'uno per cento degli eventi meteorologici (Lamontagne e Lamontagne, 2010).

Come accennato, uno degli impatti chiave del cambiamento climatico è l'alterazione dei "modelli meteorologici" tra cui anche i "modelli di precipitazione", che porta alla scarsità d'acqua in alcune aree, mentre in altre, un aumento di rischio di inondazioni. Ecco perché, ultimamente, assistiamo a prolungati periodi di siccità in seguito accompagnati da eventi precipitativi molto intensi, che a volte risultano essere dannosi a colture, oggetti e persone (Nuwater, 2020). L'aumento delle temperature influenza la qualità delle acque superficiali e sotterranee, diminuisce la capacità di depurazione naturale e concentra inquinanti durante i periodi di siccità, causando piogge acide durante gli incendi e provocando la salinizzazione a causa dell'innalzamento del livello del mare (Vailati, 2023).

Per far fronte ai cambiamenti climatici, IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), gruppo intergovernativo che prepara dei rapporti di valutazione su le conoscenze scientifiche, tecniche e socioeconomiche sui cambiamenti climatici, ha posto l'obiettivo (tramite l'accordo di Parigi 2015) di non superare 1.5 °C della temperatura media globale rispetto a quella preindustriale (IPCC, 2018).

Per quanto riguarda le aree verdi normalmente, il volume di acqua totale che giunge al terreno in seguito alle precipitazioni atmosferiche, è sufficiente in termini complessivi, ma la cadenza e la distribuzione delle stesse nell'arco dell'anno, non sono adeguate al mantenimento del verde ornamentale in condizioni estetiche accettabili. Nel 2003 e nel 2022, ad esempio, si è osservata la compromissione di molti tappeti erbosi e la morte di numerose piante erbacee, arbusti e alberi a causa della siccità che, per altro, ha portato ad un abbassamento della falda freatica (Bortolini, 2022).

Per quanto detto, è opportuno quindi implementare pratiche sostenibili di conservazione dell'acqua già a partire dalle aree verdi del nostro giardino, bilanciando due esigenze, ovvero avere un giardino bello e rigoglioso senza sprecare enormi quantità d'acqua (Bortolini, 2022).

OBIETTIVO DELLA TESI

Lo scopo di questo elaborato è quello di fornire indicazioni riguardo la progettazione e la gestione delle aree verdi, inserendo specie vegetali e attuando delle pratiche agronomiche con l'obiettivo specifico di risparmiare acqua.

Per la risoluzione del problema della carenza si può ricorrere alla progettazione e alla realizzazione dei cosiddetti *Dry Garden*, termine inglese che letteralmente ha come significato "giardino asciutto" o "giardino secco". Questi giardini sono pensati e progettati con piante che hanno bisogno di poca acqua e che possono garantire un certo livello estetico e paesaggistico (Rio Verde Renner, 2024).

Questo tipo di progettazione delle aree verdi è nata e si è diffusa in territori dove la siccità è molto presente come ad esempio: California, Arizona, Utah, Nevada, New Mexico, Cile. Viste le condizioni climatiche di questi Paesi vi è la stretta necessità di salvaguardare l'acqua, in quanto è una risorsa primaria destinata al consumo che permette la sopravvivenza degli esseri viventi e delle attività umane ad essa legate. Nel nostro Paese solo negli ultimi anni si sta diradando il concetto della salvaguardia delle risorse idriche, e di conseguenza la presenza dei dry garden non è molto conosciuta.

Al termine del lavoro, per mettere in pratica tutte le nozioni riportate in questo elaborato, sarà presentato un progetto pratico dedicato alla realizzazione di un'aiuola dry garden.

CAPITOLO 1 – I DRY GARDEN

1.1 COSA NON È UN DRY GARDEN

Innanzitutto, è opportuno dire che ci sono tre miti da sfatare nella progettazione e realizzazione di un dry garden:

- Questi giardini, una volta realizzati, si presentano marroni, senza vita e incolori.
I giardini realizzati con un basso fabbisogno idrico sono tutt'altro che marroni, privi di colori e vita in quanto presentano buone fioriture, fogliame variegato e la presenza di profumi gradevoli che aleggiano nell'aria attirano un elevato numero di insetti e di uccelli, creando paesaggi energici, colorati ed emozionanti.
- I dry garden sono trascurati e frammentari piuttosto che rigogliosi e pieni di piante.
Possono essere creati, con una giusta formazione e preparazione, dei giardini rigogliosi e vivaci, selezionando attentamente le piante e stratificandole nella giusta maniera creando un equilibrio delle masse presenti con un'armonia o contrasto delle fioriture.
- I giardini con basso fabbisogno idrico sembrano un deserto con delle rocce.
Anche questo aspetto non è vero, in quanto possono essere inserite delle rocce o della ghiaia o ghiaino per risaltare dei colori o delle trame delle piante, oppure creare un percorso all'interno del giardino stesso, in grado di accompagnarti a vedere queste aree che necessitano di poca acqua (Serman,2018).

I dry garden sono degli spazi verdi che attuano una serie di accorgimenti per limitare al massimo lo spreco idrico senza però rinunciare alla bellezza estetica e a tutta una serie di fattori positivi che può dare un giardino.

L'insieme dei metodi impiegati per realizzare un giardino a basso fabbisogno idrico partono dalla tecnica dello *xeriscaping*, termine anglosassone (dal greco *xeros*, secco e dall'inglese *landscaping*, ossia la materia che si applica nella progettazione e gestione del paesaggio) coniato agli inizi degli anni 80' per indicare un modo di gestire gli spazi verdi scegliendo piante con limitate esigenze idriche e utilizzando tutte le accortezze necessarie per salvaguardare e risparmiare la risorsa idrica (Botanical dry garden, 2021).

Filippi (2019) sostiene che il dry garden è una tipologia di giardino che soddisfa ampiamente non solo persone che vivono nella regione del bacino Mediterraneo, ma anche individui che vivono in aree caratterizzate da un clima mediterraneo; inoltre, questa categoria di giardini può essere applicata nelle zone geografiche ove la siccità è un tema sempre più ricorrente (ad esempio nel sud-est dell'Inghilterra o sulla costa atlantica della Francia).

1.2 LA SICITÀ

Chiamata anche aridità o secchezza, dipende molto dalle regioni, paesi, dal tipo di terreno e dal clima. Per quanto riguarda la pianta, essa si manifesta attraverso uno stress idrico con il pericolo di indebolimento totale in quanto la stessa perde più acqua attraverso l'evaporazione rispetto a quella che assume attraverso le radici. Dapprima si verifica un afflosciamento del fogliame, seguito da un appassimento. Lo step successivo si verifica attraverso la morte dei germogli e dall'insieme delle foglie che disseccano e cadono proteggendo la pianta. Infine, la carenza d'acqua porta alla morte di tutte le parti aeree e anche delle radici (Lamontagne e Lamontagne, 2010). Per ovviare a questo problema, è possibile inserire delle piante-indicatrici le quali, attraverso dei segnali visibili, come l'appassimento delle parti aeree, indicano la necessità di un intervento irriguo, quantomeno, nella zona dove sono inserite (Bortolini, 2022). La stragrande maggioranza dei giardini presenti nella fascia temperata, ricevono una quantità d'acqua adeguata alla prosperità delle specie vegetali attraverso le precipitazioni. Come indicato in precedenza, però, il problema è rappresentato dalla scarsa uniformità di distribuzione e dall'estate, in quanto è la stagione in cui:

- Le precipitazioni risultano essere meno frequenti rispetto alle annate precedenti.
- Siamo spesso impegnati o in vacanza, diminuendo il tempo che possiamo dedicare alle specie vegetali.
- Abbiamo l'esigenza di limitare le irrigazioni per ridurre lo spreco d'acqua in quanto vincolati e obbligati a rispettare delle restrizioni o dei divieti, oppure anche per un fattore economico (Lamontagne e Lamontagne, 2010). Nel 2022, ad esempio, molti Comuni italiani hanno adottato delle regole da rispettare riguardo la grave

crisi idrica che ha colpito il nostro territorio nel periodo estivo, causa la prolungata assenza di pioggia. Ad esempio, il comune di Este (Pd) tramite l'ordinanza n. 87/2022 ha elencato alcune prescrizioni per limitare gli sprechi d'acqua tra cui:

- L'acqua potabile, proveniente dalla rete dell'acquedotto non può essere utilizzata per scopi voluttuari, quali i giochi d'acqua, fontane, lavaggio di vialetti e pazzali ecc. a meno che non sia dichiarata una reale situazione igienico-sanitaria che ne deroga l'utilizzo.
- Dalle ore 7 alle ore 24 l'ordinanza comunale vieta l'utilizzo di acqua potabile erogata dalla rete dell'acquedotto, per irrigare giardini pubblici e privati con l'utilizzo di qualsiasi dispositivo eccetto gli impianti di microirrigazione con i gocciolatori.
- L'irrigazione di orti pubblici e privati è possibile solo dalle ore 24 sino alle 7 del mattino ad uso esclusivo per scopi alimentari.

Tale ordinanza inoltre presenta dei consigli utili su come utilizzare l'acqua in modo intelligente ed economico, senza sprecarla, per la vita di tutti i giorni tra le mura di casa (PadovaOggi, 2022).

Altri tre fattori importanti da tenere in considerazione sono: l'esposizione del sito, la pendenza del suolo e il vento.

Solitamente, le esposizioni a sud e a ovest sono soggette ad una maggiore perdita di acqua dovuta ad un'elevata evapotraspirazione (Wilson e Feucht, 2007). L'evapotraspirazione è una grandezza fisica che prevede il rilascio di acqua attraverso la forma di vapore acqueo, sia dall'evaporazione dalla superficie del suolo, sia dalla traspirazione dalle piante attraverso gli stomi. Questo processo combinato porta all'essiccazione del suolo e all'appassimento delle piante (Paulson et al., 1988/89).

La pendenza o inclinazione del terreno deve essere pensata con un'ottica di rallentare il deflusso dell'acqua in modo tale da risparmiarla e consentire un maggiore e migliore assorbimento della stessa. Qualora si abbia un terreno con forte pendenza è possibile realizzare un terrazzamento il quale migliorerà la trattenuta dell'acqua (Wilson e Feucht, 2007).

Lamontagne e Lamontagne (2010) sostengono che, occasionalmente, il vento può portare rovesci temporaleschi (precipitazioni intense generalmente di breve durata) mentre altre volte no. Sicuramente, comunque, il vento aumenta la velocità di evapotraspirazione dell'acqua dalle foglie e dal suolo e, di conseguenza, l'apparato

radicale dovrà abbassare il potenziale idrico per poter assorbire acqua dal terreno, in modo tale da compensare la carenza di acqua persa per traspirazione. Per ridurre questo problema è opportuno installare delle barriere frangivento che riducano la velocità del vento. Alcuni materiali che si possono usare a questo scopo sono ad esempio pannelli speciali, cannicciati (arelle), oppure alberi dalla chioma filtrante. Inoltre, questi pannelli frangivento possono fungere da sostegno per le specie vegetali rampicanti, le quali necessitano di un supporto, e le piante a controspalliera. In vicinanza del mare è opportuno lavare tramite uno spruzzino o un nebulizzatore le foglie di alberi e arbusti, in quanto il vento trasporta goccioline di acqua salata potendo danneggiare il fogliame. L'effetto del sale comporta un'ustione delle foglie, le quali, in maniera repentina perdono acqua attraverso le pareti cellulari per disidratazione (Filippi, 2019).

1.3 COSA BISOGNA LIMITARE SU UN DRY GARDEN

Uno dei primi principi da osservare quando si inizia a progettare un giardino utilizzando la tecnica dello *xeriscaping*, consiste nel limitare le aree a prato in quanto, per essere mantenuto verde, necessita di frequenti irrigazioni (Serman, 2018). Inoltre la manutenzione dello stesso prevede il ricorso a due operazioni colturali che sono poco ecologiche o sostenibili, ovvero: a) frequente sfalcio dell'erba che, nei prati "all'inglese", può arrivare anche a trenta tagli all'anno; b) utilizzo di prodotti fitosanitari per la presenza di malattie fungine. Infatti, l'utilizzo di diserbanti e del tosaerba hanno un impatto ambientale, soprattutto se utilizzati per mantenere tappeti erbosi di un certo pregio. L'EPA (Environmental Protection Agency), agenzia statunitense che promuove la protezione dell'ambiente, stima che il 5% di tutto l'inquinamento atmosferico prodotto negli Stati Uniti, sia causato dalle emissioni di gas provenienti dallo scarico dei tosaerba, utilizzati con una certa frequenza per tagliare il tappeto erboso. Questo significa che il rilascio di gas serra e le emissioni di carbonio vengono notevolmente ridotte grazie ad una drastica riduzione dei tagli del prato e un annullamento dell'utilizzo dei pesticidi (Pidcock-Reed, 2015).

Frequentemente, per l'irrigazione del tappeto erboso che presenta condizioni di siccità, viene utilizzata un'enorme quantità di acqua potabile che, soprattutto nel periodo estivo, si presenta limitata (Città di Mendrisio, 2016). Una buona soluzione

potrebbe essere la presenza di un 25% di tappeto erboso rispetto a tutta la superficie presente, magari inserito nell'area più frequentata. Per i giardini che non vengono utilizzati tutto l'anno, potrebbero essere inserite delle specie macroterme selezionate come le varietà di *Zoysia*, *Paspalum* o *Cynodon*, le quali necessitano di un quantitativo di acqua inferiore a differenza delle specie microterme e nel riposo vegetativo ingialliscono (Bortolini, 2022).

Se invece è già presente un prato, è opportuno rimuovere il tappeto erboso attraverso una serie di tecniche. La rimozione del cotico erboso deve essere eseguita attraverso una tecnica adatta al tipo di apparato radicale che possiede la specie da tappeto erboso. Per le specie che possiedono un apparato radicale "semplice", cioè privo di organi di riserva, può essere non irrigato chiudendo, ove sia presente, l'impianto di irrigazione, abbinando una lavorazione del terreno. Dapprima si inserisce un paletto vicino ad ogni irrigatore, in modo tale da contrassegnare le testine degli stessi per non romperle, poi si può eseguire una vangatura o una fresatura tramite un motocoltivatore. In questo modo si rimescola il terreno portando in superficie le radici le quali moriranno. Per le specie che presentano oltre alle radici degli organi di riserva come rizomi e stoloni, è possibile applicare, qualora non si vogliano utilizzare dei diserbanti, la tecnica della *solarizzazione*. È una tecnica che prevede l'utilizzo di un film plastico trasparente adagiato sopra il tappeto erboso aspettando dalle sei alle otto settimane nel periodo estivo, in modo tale che il terreno si riscaldi e uccida l'erba assieme agli organi di riserva e all'eventuale presenza di semi di erbe infestanti. Questa tecnica uccide anche insetti e microrganismi utili, ma questi tendono a ripopolarsi in maniera rapida una volta rimosso il film plastico (Serman, 2018).

Ci sono però, valide alternative ai tappeti erbosi; Botanical dry garden (2021) propone, in sostituzione del prato, due tappezzanti perenni che richiedendo una bassa manutenzione e hanno un fabbisogno idrico basso. Esse sono: *Lippia nodiflora* e *Verbena ibrida*.

Lippia nodiflora (Fig. 1) è una tappezzante che riesce a coprire vaste aree in assenza di un impianto di irrigazione, ferma l'erosione se abbiamo la presenza di scarpate e riesce a controllare lo sviluppo delle infestanti. Con la messa a dimora in primavera, si riesce ad avere una copertura totale del terreno in circa tre mesi di sviluppo, utilizzando 8-10 piante/m². Inizialmente, nasceranno anche alcune infestanti annuali o biennali le quali, con il tempo, tendono a sparire grazie alla rapida chiusura degli spazi che essa ha tramite stoloni e rizomi, mentre per quanto riguarda gli sfalci sono

sufficienti dai 3 ai 6 all'anno. Presenta una fioritura bianca che inizia da fine aprile prolungandosi sino ad ottobre, attirando molti insetti pronubi e api. L'irrigazione viene effettuata solo di rado, in maniera abbondante. Presenta inoltre un'elevata resistenza al calpestio e alla salsedine.



Figura 1. *Lippia nodiflora* (fonte: Botanical dry garden, 2021).

Verbena ibrida (Fig.2) è un'erbacea perenne molto resistente alla siccità e ha una tolleranza al calpestio molto elevata. Necessita di una bassa manutenzione e gli sfalci da effettuare per mantenere il prato ordinato possono essere anche due o tre. Richiede solo un'irrigazione abbondante al momento della posa delle piantine (8-10/m²) o del prato in zolle, per favorire l'attecchimento. Ha una fioritura color lilla che inizia da aprile e termina verso il mese di ottobre.



Figura 2. Effetto di *Verbena ibrida* su un prato (fonte: Botanical dry garden, 2021).

CAPITOLO 2 - CRITERI DI PROGETTAZIONE

2.1 IL CLIMA

Il clima descrive le condizioni atmosferiche medie complessive di una particolare regione, ottenute da osservazioni meteorologiche di temperatura, pressione, vento, umidità, precipitazioni e copertura nuvolosa per un lungo periodo di tempo, solitamente di 30 anni (Toccolini, 2015).

Per la progettazione di un giardino, il clima è la prima cosa da tenere in considerazione in quanto, in base ad esso, vengono attuate ed adottate tutte le pratiche per la gestione di un dry garden (Prisa e Castronuovo, 2018). Secondo Chatto (2018) per il benessere delle piante di un giardino, le aree che presentano una siccità importante destano più preoccupazioni rispetto alle zone che sono soggette a forti precipitazioni. La siccità è comunque relativa, in quanto dipende molto dal tipo di terreno che ne determina la ritenzione idrica e dalla presenza di vento nella zona considerata, in quanto velocizza il fenomeno dell'evaporazione dell'umidità dal suolo. Chatto (2018) afferma inoltre che nelle zone dove vi è un clima caratterizzato da precipitazioni elevate, seguito da lunghi periodi di siccità, le piante faticano ad adattarsi a queste situazioni. Ad esempio, nell'Inghilterra orientale (Regno Unito), ci sono anni in cui all'inizio dell'estate le precipitazioni sono moderate, seguite da siccità e caldo improvviso. Le piante all'inizio del periodo estivo sviluppano foglie grandi e morbide, mentre in seguito quando sovrasta la siccità e il vento, cadono a terra. In queste zone, nelle annate invece dove c'è un clima secco sia nel periodo primaverile che in quello estivo, le specie vegetali si adattano al clima, attraverso una crescita ridotta e con la produzione di foglie più dure e spesse, in modo tale da trattenere al meglio l'acqua disponibile.

Molte volte, gli acquazzoni estivi non riescono a colmare il deficit idrico delle piante, in quanto il terreno è molto compatto e l'acqua fatica a penetrare e ad arrivare alle radici.

Per adattarsi al clima, in molte regioni a clima mediterraneo, tanti arbusti e alberi hanno iniziato a sviluppare un doppio apparato radicale, per fronteggiare meglio la

mancanza d'acqua. Ne è un esempio il *cisto*, (Fig. 3) il cui seme germina in autunno e dopo un paio di settimane nascono le prime foglioline.



Figura 3. Cisto (fonte: <https://www.cure-naturali.it/enciclopedia-naturale/rimedi-naturali/oli-essenziali/olio-essenziale-di-cisto.html>).

Durante il periodo invernale la piantina di cisto sembra non crescere; in realtà il suo sviluppo più importante non è osservabile, in quanto avviene sotto il terreno. Questa specie vegetale, emette rapidamente un lungo fittone in profondità nel terreno, che si fa strada anche attraverso il pietrame. In seguito alla germinazione, le radici cercano nella maniera più rapida di raggiungere una certa profondità grazie alla quale, la piantina si assicura una maggior umidità per sopravvivere alla sua prima estate. D'altro canto, però, lo sviluppo aereo si presenta lento, producendo un numero di foglie limitato per preservare la perdita d'acqua e formare numerose radici per assorbire tanta più umidità dal terreno. Se la specie vegetale è in grado di resistere alla prima estate, oltre al suo profondo apparato radicale, creerà una vasta rete ramificata di radici superficiali sfruttando al meglio piogge brevi oltre ad assorbire numerosi nutrienti presenti nella superficie del suolo (Filippi, 2019).

Per conoscere la zona climatica del proprio sito progettuale, è possibile realizzare un diagramma climatico (Fig. 4). Per sviluppare questo diagramma, è opportuno utilizzare dati riguardanti temperature e precipitazioni degli ultimi trent'anni. All'interno di questo grafico, è possibile calcolare la siccità fisiologica delle piante, inserendo nell'asse delle ordinate il valore delle precipitazioni, che deve essere il doppio per corrispondere alla temperatura; Nell'asse delle ascisse, invece, sono

presenti tutti i mesi dell'anno. Per reperire i dati bisogna contattare il servizio meteorologico più vicino alla zona considerata. Vi sono numerosi siti online dove è possibile reperire diversi diagrammi climatici per le principali città del mondo (Filippi, 2019).

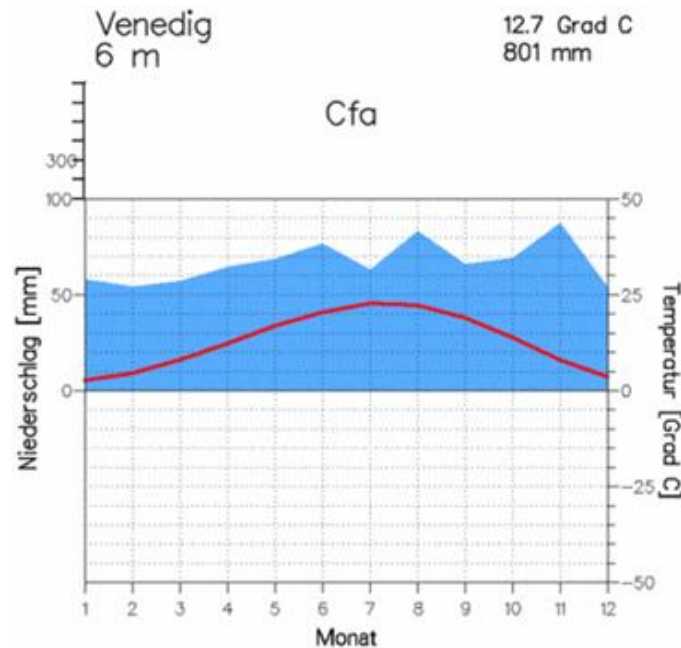


Figura 4. Esempio di diagramma climatico della città di Venezia (fonte: https://www.klimadiagramme.de/pics/st_it.html).

2.2 TIPOLOGIE DI TERRENO

Il terreno è il risultato dell'interazione tra vegetazione, clima e roccia madre nel corso di migliaia di anni. Viene classificato in base alla dimensione delle particelle che lo compongono (Chatto, 2018). Oltre al clima, un altro fattore molto importante che deve essere tenuto in considerazione per la siccità è la tipologia di suolo. Esso ci permetterà di comprendere quale tecnica irrigua applicare e se lo stesso necessita di avere un drenaggio per allontanare le acque in eccesso (Pidcock-Reed, 2015). Il quantitativo di acqua trattenuto varia se questo è un terreno argilloso, limoso, sabbioso o ghiaioso.

- Il terreno argilloso o terreno pesante, ha una buona trattenuta di umidità e di elementi nutritivi. In questo modo l'apparato radicale della pianta può prelevare un

maggior quantitativo d'acqua in caso di siccità, al tempo stesso con l'essiccazione si contrae formando delle crepacciature. Questo indica un fenomeno negativo in quanto comporta la rottura delle radici e l'aumento dell'evaporazione dell'acqua dal terreno. Questa tipologia di suolo è difficile da lavorare e se mal strutturata, presenta una scarsa permeabilità all'acqua ed una scarsa aereazione (Filippi, 2019).

- Il terreno limoso presenta una mediocre capacità di trattenuta dell'acqua ed è un suolo intermedio tra quello argilloso e quello sabbioso. A causa della scarsa stabilità strutturale, sulla superficie si forma una crosta superficiale che abbassa la capacità di infiltrazione dell'acqua. Infine sono molto difficili da lavorare e sono soggetti all'erosione (Battini, 2016).
- Un terreno sabbioso presenta una scarsa trattenuta dell'acqua e degli elementi nutritivi. La minima carenza idrica può provocare, seppur in maniera temporanea, un deficit alle specie vegetali presenti. Questo terreno, chiamato anche sciolto, presenta una buona porosità ed areazione ed è facilmente lavorabile.
- Se la percentuale di ghiaia nel terreno è pari o superiore al 40%, il terreno viene detto ghiaioso. Il terreno ghiaioso ha una bassa capacità di trattenere l'acqua e nutrienti, rilevandosi ottimo per le specie autoctone che crescono in questi suoli (Filippi, 2019). La presenza della ghiaia contribuisce a moderare gli sbalzi termici tra il giorno e la notte, immagazzinando il calore e rilasciandolo alle piante durante il periodo notturno (Battini, 2016).

Il terreno ideale per la vegetazione è quello franco o di medio impasto, in quanto è ottimo per la coltivazione e la lavorazione poiché trattiene bene l'acqua e le sostanze nutritive. Ha una composizione granulometrica equilibrata, formata da: 50-60% di sabbia, 20-30% di limo, 10-20% di argilla e una frazione trascurabile di scheletro. Tutti e tre i componenti hanno proprietà funzionali uniche e si completano a vicenda, apportando ciascuno le proprie qualità positive al suolo (Battini, 2016).

Più scuro è il colore del terreno, maggiore è la presenza di humus (Lamontagne e Lamontagne, 2010). Un'analisi molto rapida per comprendere la tipologia di terreno che abbiamo nel giardino da progettare, consiste nel prendere una manciata di terreno bagnato e stringerla in un pugno. Il risultato può essere molto vario: se la pallina che si forma è compatta indicherà un suolo argilloso, se invece rimane soffice ma non si sfalda è un terreno di medio impasto, mentre se si frantuma facilmente è un terreno leggero e sabbioso (Chatto, 2018).

Per capire il drenaggio del suolo a disposizione senza disporre di un'analisi del terreno, può essere effettuata una prova per conoscere la velocità d'infiltrazione dell'acqua attraverso tre passaggi:

- Effettuare una buca con ampiezza e profondità che può andare dai 30 ai 60 cm;
- Riempire la stessa con acqua lasciando il suo assorbimento nel terreno;
- Prendere un righello per misurare quanti cm di acqua sono drenati nell'intervallo di tempo considerato.

È da considerarsi "terreno drenante" se esso assorbe due centimetri di acqua in un'ora. Se così non è, il suolo fatica a drenare l'acqua ed è opportuno quindi valutare se è necessario cambiare (anche solo in parte) la struttura dello stesso. Questo perché le radici hanno bisogno di aria tanto quanto di acqua e di conseguenza, se il terreno rimane per troppo tempo saturo d'acqua, l'apparato radicale diventa asfittico per mancanza di ossigeno (Sterman,2018).

Valutando il pH del terreno, è possibile fare un'ulteriore suddivisione dei tipi di suolo; in base al grado di acidità o basicità espresso, si può valutare la disponibilità degli elementi nutritivi per le piante. La scala del pH va da 0 a 14 anche se la reazione del terreno è generalmente compresa tra 3 e 10. (de la Vega et al., 2011).

- Un terreno acido ha un pH inferiore a 7 presentando una maggiore resistenza alle malattie e una capacità di sopprimere la crescita di patogeni nel suolo. Tuttavia un pH eccessivamente basso (inferiore a 6) oltre ad essere gradito da poche specie come mirtillo, rododendro e alcune sempreverdi, mostra alcuni problemi tra cui: l'inattività dei batteri inibiti dall'acidità del terreno, portano alla mancanza di assorbimento di alcuni elementi nutritivi come fosforo, zolfo e soprattutto azoto, fondamentale per la crescita delle piante; fitotossicità causata dall'elevata presenza di alluminio e dai metalli pesanti (de la Vega et al., 2011).
- Un terreno alcalino o basico, presenta un buon quantitativo di calcare e un pH superiore a 7,5. Un elevato quantitativo di calcare nel suolo (pH maggiore di 8,6), comporta una serie di problemi, soprattutto per le piante calcifughe (specie che crescono bene solo con terreni poveri di calcare), in quanto, tramite le loro radici, non riusciranno ad assorbire un micro-elemento fondamentale come il ferro. L'impedimento dell'assunzione di ferro, comporta modificazioni del metabolismo della pianta come ad esempio ingiallimento, arresto della crescita e in seguito la morte. Ci sono comunque delle specie vegetali che tollerano l'elevata presenza di

calcare tra cui varie specie di lavanda, ceanoto, cisto o il callistemone (Filippi, 2019).

Per correggere il pH del terreno è possibile intervenire direttamente aggiungendo delle componenti e mescolandole al suolo. Se il terreno è troppo alcalino, si possono aggiungere alcune sostanze acide come la torba, zolfo elementare o anche solfato di ferro e, se il terreno invece è troppo acido, è possibile aggiungere sostanze alcaline come il calcare o il bicarbonato di calcio. In generale, le piante resistenti e non resistenti alla siccità, crescono meglio in un terreno con reazione neutra (pH pari a 7), o leggermente acida in quanto è ottimale per dare alla vegetazione una maggiore possibilità di uso dei nutrienti nel suolo (de la Vega et al., 2011).

2.3 PREPARAZIONE DEL TERRENO E PRATICHE PER CONSERVARE L'ACQUA

Un terreno preparato in maniera adeguata ci consente di risparmiare energie e denaro per: la messa a dimora, crescita e manutenzione delle piante che andranno inserite nel suolo. Questo perché le specie vegetali crescono più facilmente, trovano l'acqua autonomamente diventando sane, forti e resistenti agli attacchi di insetti e funghi. Per iniziare occorre effettuare un'analisi del suolo. Essa è una pratica importante, in quanto permette di rilevare le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche di un terreno attraverso i parametri come lo scheletro, la tessitura, la presenza di carbonio organico, il pH, il rapporto C/N (carbonio-azoto), la concentrazione di macro e micro-elementi. Quest'ultimi ci aiutano a conoscere il contenuto di elementi nutritivi presenti nello stesso; in questo modo possiamo valutare se deve essere aggiustato in base alle esigenze nutrizionali delle specie. (AlHalim, 2020).

Relativamente alla tessitura, come visto, ci consente di capire se un suolo è drenante o meno. Un terreno leggero e permeabile, come uno sabbioso, è drenante e non necessita modifiche della tessitura. Invece, un terreno che dopo una pioggia trattiene l'acqua per diversi giorni, non è drenante e necessiterà di drenaggio. Un esempio è il suolo argilloso che ha bisogno di essere drenato tramite il posizionamento di un letto di ghiaia ad una certa profondità (solitamente 20-30 cm sotto il livello del suolo originale). Se la zona è particolarmente umida può essere inserito uno scarico

artificiale sottostante il terreno, in modo tale da allontanare l'acqua in eccesso. Un'altra opzione è il mescolamento di sabbia fine di fiume con una proporzione che può oscillare dal 30 al 50% rispetto al terreno argilloso (Filippi, 2019).

Di seguito vengono rimossi resti di radice, zolle compatte grandi e pietrame, prima di distribuire un ammendante nel suolo soprattutto nei terreni sabbiosi. Gli ammendanti sono sostanze naturali in grado di migliorare le caratteristiche fisiche, chimiche, meccaniche e biologiche di un terreno. Queste migliorano l'aerazione, il contenuto organico e soprattutto la capacità di trattenere l'acqua conservandola nel suolo (Ritzman, 2020). L'ammendante funziona come una sorta di spugna, in grado di gonfiarsi con la presenza di umidità del suolo, cedendo gradualmente il contenuto di acqua fino a quando secca. Viene distribuito sopra il terreno in uno strato alto 10-15 cm se sabbioso, mentre se argilloso 5-10 cm di ammendante vengono incorporati con della sabbia grossa. Per avere un successo più alto di tutti i benefici descritti, è buona norma distribuire l'ammendante già umido, bagnato precedentemente tramite un'irrigazione oppure aspettando una pioggia. I principali ammendanti sono: compost, terriccio di foglie, letame, ritentori d'acqua granulari.

- Il compost (Fig. 5) può essere preparato direttamente a casa, inserendo all'interno di una compostiera, ossia un contenitore, gli scarti vegetali provenienti dalla casa come bucce di verdura, cenere di legno, fondi di caffè, gusci d'uovo ecc. o dal giardino come falciature di prato, paglia, lettiere, foglie sane ecc. Non devono essere inseriti scarti contenenti grasso, ossa, avanzi di carne, rami non triturati, fusti e radici di malerbe andate a seme, specie vegetali malate, falciature di prato con erbicida. Il materiale vegetale inserito impiega dai 3 ai 12 mesi per decomporsi in materia organica, attraverso gli organismi decompositori e i lombrichi, principali produttori di humus del pianeta. Necessita di essere arieggiato di tanto in tanto, per favorire i batteri aerobici e di avere un certo grado di umidità, in quanto potrebbe arrestarsi il processo di decomposizione, oppure potrebbero verificarsi fenomeni di marcescenza. È buona regola chiudere con un coperchio la compostiera in modo tale da limitare l'evaporazione e mantenere una temperatura costante. Per velocizzare la fermentazione, sono presenti in commercio delle sostanze da sciogliere in acqua e somministrare al compost.



Figura 5. Compost ottenuto dalla degradazione degli scarti vegetali (fonte: <https://www.tuttogiardino.it/blog/12-consigli-per-un-perfetto-compostaggio>).

- Il terriccio di foglie viene ottenuto mediante lo stesso procedimento del compost, solo che il materiale inserito nel contenitore è formato prevalentemente da foglie raccolte nel periodo autunnale. Non devono essere inserite invece foglie malate in quanto possono portare spore di funghi parassiti e foglie che presentano una lenta decomposizione, come quelle di platano, quercia, magnolia, lecci, lauri ecc. Nel giro di pochi mesi, si forma un terriccio leggermente acido arricchito di sostanze nutritive.
- Il letame decomposto presenta un 30% di sostanza organica e molte sostanze fertilizzanti che andranno ad arricchire il suolo. Può essere utilizzato letame bovino, avicolo od equino purché sia maturo. Deve maturare prima 4-6 mesi perché il letame fresco, contiene spesso sementi ancora attive di numerose infestanti, potrebbe presentare eventuali funghi, batteri e virus i quali, grazie alle alte temperature raggiunte nei cumuli lo sterilizzano e soprattutto perde in gran parte l'azoto in forma ammoniacale, il quale "brucerebbe" le piante.
- I ritentori d'acqua granulari (Fig. 6) sono un prodotto inserito di recente nel mercato che offre un doppio vantaggio: apporta elementi nutritivi in quanto, al momento della fabbricazione viene inserito un fertilizzante e assicura una riserva idrica, riducendo fino ad un massimo del 50% le irrigazioni.

Successivamente si esegue una lavorazione del terreno compresa tra i 15 e 25 cm (minima lavorazione) in quanto, in questo strato di suolo, è presente una buona attività microbica e un buon contenuto di elementi nutritivi. Viene eseguita tramite una vangatura o fresatura per incorporare l'ammendante al suolo e per apportare altri benefici tra cui: permette alle piante con una radicazione debole di

svilupparsi nel miglior modo possibile, migliora la struttura del terreno, evita ristagni idrici presenti soprattutto in terreni argillosi per via del compattamento ed elimina eventuali infestanti presenti (Lamontagne e Lamontagne, 2010).



Figura 6. Idrogranuli/ritentore idrico (fonte: <https://growinitaly.com/484-grain-d-eau-idrogranuli-confezione-200gr-ritentore-idrico.html>).

2.4 SCELTA DELLE SPECIE E MESSA A DIMORA

Per il risparmio dell'acqua in un dry garden, oltre alla preparazione del terreno per trattenere al meglio l'acqua, vi è la scelta delle specie, fondamentale per avere un paesaggio sostenibile quando si applica la tecnica dello *xeriscape*. Più una pianta si adatterà all'ambiente e al terreno, minore sarà la manutenzione che essa richiederà. Le piante autoctone o indigene sono le specie che maggiormente si dovranno scegliere in un giardino, in quanto si adatteranno meglio. La vegetazione autoctona oltretutto, riesce a creare un habitat per la fauna selvatica locale (Ritzman, 2020). Inoltre, Pidcock-Reed (2015) sostiene che le piante resistenti alla siccità sono in grado di ridurre il rischio o la propagazione di incendi poiché sono meno infiammabili. Per selezionare la vegetazione da inserire in un giardino secco, occorre valutare attentamente il clima che ci circonda, in modo da non incorrere nell'errore di scelta di specie non adatte al nostro territorio. Delle decisioni troppo affrettate, portano ad una lotta continua per la sopravvivenza di piante non adatte, che al primo periodo lungo di siccità, pervengono una maggiore manutenzione del terreno o una morte

delle stesse (AlHalim, 2020). È consigliato comunque utilizzare piante che si basano sul fogliame e sulla forma piuttosto che su una massa di fiori; molte di loro comunque abbinano ambedue le cose (Chatto, 2018). Come indicato in precedenza, il primo step è l'analisi del territorio in cui si dovrà progettare il giardino, essenziale per scegliere le specie vegetali più adatte. Ad esempio, nell'ambiente mediterraneo, la *gariga* (vegetazione mediterranea legnosa, xerofitica, formata da arbusti e suffrutici sempreverdi molto bassi) viene scelta per il suo habitat naturale essendo una riserva inesauribile per piante adatte al giardino, in quanto vivono in questo territorio da moltissimo tempo. Il secondo passaggio da effettuare consiste nel recarsi nei pressi di giardini abbandonati, ove siano presenti, per osservare il tipo di vegetazione al loro interno e di conseguenza, capire quali piante sono cresciute senza cure colturali non necessitando di alcuna manutenzione. È di fondamentale importanza, comprendere la tipologia di terreno in cui sono situate queste piante dal momento che, ad esempio, in un terreno alcalino ci sono solo poche piante adatte ad esso, mentre la maggior parte della vegetazione si adatta meglio a un suolo con pH acido, anche se le specie vegetali provengono da terreni formati da rocce calcaree.

Un altro fattore da tenere in considerazione è il freddo, in quanto molti giardinieri inseriscono piante tipiche del clima sub-tropicale, non tenendo conto che gli inverni talvolta sono caratterizzati da temperature molto basse. Un esempio è l'inverno dell'annata 2005 ove, nel mese di febbraio, una grande ondata di freddo ha colpito i paesi del mediterraneo, con temperature intorno ai -10°C , causando gravi danni ai giardini. Le piante sensibili alle gelate risentono maggiormente delle temperature nei territori dove il suolo è ghiacciato per molte settimane, rispetto a quelle il cui terreno ghiacciato si scioglie in poche ore.

L'età di una pianta determina o meno la sua resistenza al freddo. Una pianta giovane, non riesce ad emettere facilmente nuovi germogli in primavera dopo un inverno importante, mentre una pianta ben consolidata può riprendersi più facilmente dopo una rigida stagione fredda. Per ultima cosa, è necessario conoscere e scegliere con cura le specie da mettere a dimora nel proprio giardino secco. Non devono essere acquistate in vivaio, piante già di grandi dimensioni, poiché esse sono cresciute con buone dosi di fertilizzante e frequenti irrigazioni. Questo significa che, nel momento in cui la specie vegetale verrà inserita nel terreno, troverà maggiori difficoltà nell'adattarsi. Questa pianta nel vivaio, ha sviluppato delle grandi foglie presentando una maggiore traspirazione e una scarsa presenza dei peli, in virtù delle agevolazioni

fornite dal vivaista. Nel momento in cui viene messa a dimora in un dry garden, essa subisce una rapida chiusura degli stomi seguita da un ingiallimento fogliare e una caduta anticipata, entrando in una fase dormiente. Potrebbero servire mesi, o più di un anno per far sì che essa si riprenda dallo stress post-trapianto. Quindi, la pianta da collocare nel giardino dovrà avere delle dimensioni ridotte ed equilibrate tra l'apparato radicale e la parte aerea. Oltretutto, quando acquistiamo una pianta in vivaio, dovremmo osservare le caratteristiche dell'apparato radicale, perché maggiore è il periodo che la specie vegetale sosta nel vaso, maggiormente l'apparato radicale si attorciglierà, formando il cosiddetto "cerchio delle radici" (Fig. 7). Ciò è dovuto al fatto che per nutrire la pianta, le radici crescono prima lungo la circonferenza del vaso, e poi nella parte centrale, formando un nodo stretto. Di conseguenza, quando si metterà a dimora, la pianta crescerà ma senza un adeguato sviluppo dell'apparato radicale trovando difficoltà ad ancorarsi bene al terreno. Il cerchio delle radici, è un grosso problema per alberi e arbusti mentre per le specie erbacee perenni, il problema è minore in quanto esse riescono a rigenerarsi tramite polloni o rizomi se presenti. Negli ultimi anni, sono stati progettati dei vasi per ovviare a questo problema: vasi biodegradabili in fibra di cocco o torba. Questi però vengono scartati dai vivaisti in quanto costosi e poco maneggevoli su larga scala, poiché dopo un intervallo di tempo si degradano all'aria. Di conseguenza, questa tipologia di vaso è adatta ai soli privati che possono produrre poche piante ma di qualità maggiore.



Figura 7. Cerchio radicale su una pianta in vaso (fonte: <https://hortsense.cahnrs.wsu.edu/fact-sheet/common-cultural-plant-girdling-and-circling-roots/>).

Il periodo ideale per seminare e trapiantare è l'autunno, poco prima dell'inizio della stagione delle piogge. In questo modo la pianta riuscirà a stabilirsi ed accrescersi. Le piante che resistono all'aridità, hanno un ciclo di crescita diverso dalle piante dei climi temperati. Crescono in autunno, inverno e primavera mentre nel periodo estivo, quando arriva il caldo interrompono la crescita. Viene consigliato a tutte le piante, prima di essere messe a dimora, immergerle in un secchio d'acqua con terra fine e fertile, in modo tale che le radici assorbano l'acqua necessaria sino a diventare sature. Questa tecnica è chiamata *inzaffardatura* e permette di rivitalizzare le radici che possono essere disidratate. Nella messa a dimora di una pianta, viene creata una buca dove verrà adagiata. Non devono essere aggiunti: letame, compost o torba. Il fondo della buca dovrà essere ricoperto con il terreno originale eventualmente mescolato a sabbia o ghiaia per migliorare il drenaggio (Filippi, 2019). Successivamente, dopo aver riempito la buca, viene creata una conca alla base della pianta in modo tale da raccogliere l'acqua piovana e in seguito, viene irrigata tramite una canna dell'acqua o un annaffiatoio. Il primo anno dalla messa a dimora, non viene inserita la pacciamatura perché tramite il terreno soffice e il compost si faciliterebbe la crescita di malerbe. Per questo occorre zappare l'erba infestante la prima stagione (Chatto, 2016). Se le piante presentano il problema dell'attorcigliamento radicale, nel momento del trapianto si può provare ad aprire le radici e allargarle se non sono troppo contorte. Questa operazione è molto delicata ma è preferibile rompere qualche radice, anziché comprometterne già da subito la crescita. Si può optare sennò alla messa in pratica di una tecnica vivaistica. Consiste nell'effettuare due incisioni tramite una lama affilata nella zolla, per tagliare eventuali radici attorcigliate. Questa operazione può essere eseguita solo nel periodo autunnale o invernale, poiché la pianta è meno stressata da queste operazioni. Inoltre, è opportuno raccorciare la parte aerea, in quanto tagliando le radici, si ha una minore capacità di assorbimento dell'acqua non riuscendo a compensare le parti più esterne della pianta (Filippi, 2019).

2.5 PACCIAMATURA

La pacciamatura è una tecnica agronomica che prevede di coprire il terreno apportando tutta una serie di vantaggi. Tra i più importanti, sicuramente, vi è la trattenuta di

umidità dal terreno, la riduzione dello sviluppo delle malerbe in quanto, ombreggiando il suolo, limita il passaggio dei raggi solari e di conseguenza i semi delle infestanti faticano a germinare. Inoltre, vi è la diminuzione del fenomeno dell'erosione e la riduzione delle alte temperature che scaldano il suolo (Ritzman, 2020). Lamontagne e Lamontagne (2010) aggiungono inoltre che la pacciamatura protegge il suolo dal sole e dalla pioggia, riducendo il compattamento dello stesso; riesce a intercettare la rugiada notturna agendo come una "spugna" nel caso anche di piccole precipitazioni; evita lo shock termico che può essere molto dannoso per le piante in quanto si indeboliscono e di conseguenza, sono più soggette ad attacchi parassitari.

La pacciamatura può essere costituita da materiale organico, cioè a base vegetale oppure inorganico chiamato anche inerte. Esempi di materiale organico sono: cortecce tritate, aghi di pino, paglia, falciatura di prato secca, fibre di cocco, trucioli di legno, gusci di cacao, foglie. I materiali inorganici sono costituiti da: carta, cartone, giornali, ghiaia, roccia, argilla espansa, ciottoli, geotessile, film plastico nero. AlHalim (2020) sostiene che le pacciamature organiche sono da preferirsi, in quanto sono più utili per le specie vegetali e richiedono un minor apporto di acqua, perché riescono a trattenerla rispetto alle pacciamature inorganiche. Questi materiali inoltre con il passare del tempo si decompongono, grazie ai microrganismi presenti nel terreno che trasformano il pacciame in ammendante organico, apportando nutrienti alle piante. Il pacciame vegetale va inserito sopra il terreno con uno strato di 8-10 cm, mentre per quello costituito da materiale inorganico servono 4-6 cm di spessore; sono esclusi i materiali come il geotessile e il film plastico per i quali occorre inserirne un solo strato in quanto hanno uno spessore prestabilito dalle case produttrici (alcuni millimetri). Le piante non succulente e a foglia larga gradiscono una pacciamatura organica, mentre le piante grasse prediligono una pacciamatura inorganica come la roccia, in quanto quest'ultima mantiene costante la temperatura del terreno sia quando c'è troppo caldo, sia quando c'è troppo freddo. Inoltre è in grado di trattenere le goccioline di vapore acqueo che si condensa nella roccia e scivolando nel terreno, aumentano l'umidità utilizzabile per le radici delle specie vegetali (Serman, 2018).

Tra i pacciami organici più utilizzati troviamo:

- La corteccia di pino frantumata (Fig.8). Si decompone lentamente, è presente in diverse misure ed è consigliato lasciarla stagionare uno o due anni prima di inserirla nella zona da pacciamare. In questo modo rilascia gradualmente i tannini

che acidificherebbero il terreno. Nelle zone ricche di calcare potrebbe però rivelarsi un vantaggio, poiché neutralizza il pH del suolo e rendere più accessibili i nutrienti per le piante. È molto indicata per pacciamare alberi, arbusti da fiore, rose e violetti rustici.

- Gli aghi di pino o di altre conifere sono facili da reperire, si degradano lentamente e tendono ad acidificare il suolo in maniera lenta. Presentano due svantaggi tra cui: non devono essere utilizzati nelle zone soggette ad incendi in quanto sono facilmente infiammabili; creano uno strato compatto che ostacola il passaggio dell'acqua piovana.
- Le falciature di prato possono essere utilizzate se lasciate essiccare per 2/3 giorni al sole, per poi essere mescolate con un altro materiale in modo da conferire una maggiore consistenza.



Figura 8. Esempio di pacciamatura con corteccia su aiuola (fonte: <https://www.bestprato.com/corteccia-per-pacciamatura-conifere.html>).

- La paglia è un altro materiale che ha una decomposizione lenta e ha il difetto di consumare molto azoto, in quanto ha un rapporto C/N (rapporto carbonio-azoto) elevato. Questo perché i microrganismi, per degradare il materiale organico, hanno bisogno di prelevare azoto dal terreno per la loro crescita, sottraendolo alle piante. Prima di essere posizionata a ridosso delle specie vegetali, la paglia deve essere tritata con l'aggiunta di terra o compost e corno sbriciolato. Questa miscela deve essere preparata qualche settimana prima dell'utilizzo, in quanto facilita il processo di decomposizione. Dal punto di vista estetico e nutritivo, Chatto (2016)

afferma che, la paglia da preferirsi deve essere marcescente, in modo tale da avere un'armocromia del terreno più gradevole e poi perché riesce a rilasciare con più facilità elementi nutritivi alle piante.

- I trucioli di legno e la segatura si degradano lentamente e giocano un ruolo importante nell'assimilazione dell'azoto nel suolo; proteggono le piante dall'attacco di chioccioline e lumache. È consigliato mescolare i trucioli con del compost.

Per quanto riguarda i materiali inorganici, i più diffusi sono:

- Il film plastico nero, valido alleato per bloccare la crescita delle malerbe e utile in primavera per riscaldare il terreno. Dal punto di vista estetico è maggiormente gradito se ricoperto di ghiaia o corteccia frantumata. Viene impiegato per piccoli viali, terreni in pendenza e siepi piantumate da poco tempo. Wilson e Feucht (2007) aggiungono inoltre che la presenza del film plastico, come pacciamatura, non consente lo scambio di acqua e aria e il problema più grande è la sua rimozione, poiché tende a frantumarsi e deve essere smaltito come rifiuto plastico.
- Il geotessile presenta il privilegio di assicurare la circolazione di aria e acqua (sia piovana che irrigua). Rispetto alla pellicola di plastica, ha una durata di diversi anni, è pratico nella posa e per essere più piacevole alla vista, vengono posizionati sopra di esso ghiaia e ciottoli.
- Carta, cartone e giornali devono essere imbibiti d'acqua prima di essere posati, riuscendo a soffocare bene le malerbe. Deve essere evitata la carta colorata per il fatto che può rilasciare metalli pesanti. Esteticamente non sono gradevoli.
- La ghiaia protegge il terreno dalla germinazione delle erbe infestanti, conserva l'umidità e ombreggia le radici delle piante.
- L'argilla espansa è un materiale molto leggero e poroso che va a migliorare l'aereazione e il drenaggio del suolo. Ha delle ottime qualità termiche in quanto protegge dal freddo le radici. Il suo utilizzo è quasi ed esclusivamente limitato ai vasi e alle fioriere perché presenta un elevato costo (Lamontagne e Lamontagne, 2010).

Molti giardinieri abbinano alla pacciamatura organica un tessuto antialga in polipropilene da adagiare nel terreno e successivamente ricoprirlo con il materiale pacciamante. Questa pratica è assolutamente errata, in quanto il tessuto sottostante

impedisce di compiere tutti i benefici precedentemente descritti e per di più, nascono ugualmente i semi delle erbe infestanti trasportati da vento e animali nel materiale organico, per il fatto che, trovano umidità e nutrienti per la crescita (Sterman, 2018). Ci sono situazioni in cui non è consigliabile aggiungere il pacciame, poiché potrebbe creare dei problemi alle piante. Queste circostanze sono:

- Alla base delle piante appena trapiantate in quanto si lascia una conca affinché venga accolta meglio l'acqua piovana e irrigua.
- Nelle estati particolarmente piovose, è buona norma rimuovere il pacciame vicino alle piante, perché attira diverse specie di molluschi gasteropodi come le lumache, che mangiano le parti vegetali.
- Attorno ai fusti di alberi e arbusti, potrebbe non esserci il giusto ricircolo d'aria il quale fa marcire la corteccia; inoltre per le specie erbacee pacciamare sopra alla corona comporta, anche per loro, un marciume delle parti vegetali (Lamontagne e Lamontagne, 2010).

CAPITOLO 3 – GESTIONE DI UN DRY GARDEN

3.1 MANUTENZIONE

Il dry garden nasce con l'idea di avere una minima manutenzione. Però, nel primo anno di semina o trapianto delle specie selezionate occorre prestare una certa attenzione. Come detto in precedenza, la pacciamatura organica non viene inserita per limitare la crescita delle erbe infestanti, poiché la sua degradazione fungerebbe da nutrimento a quest'ultime. Perciò, è opportuno zapparle manualmente di frequente, soprattutto nel periodo delle piogge autunnali le quali stimolano la crescita delle malerbe, andando in competizione con la vegetazione piantumata. Quest'azione permette inoltre di arieggiare il terreno, pratica molto importante. Negli anni a seguire, questo problema verrà progressivamente attenuato in quanto viene inserita la pacciamatura, le piante diventano più robuste coprendo un'area di suolo più ampia limitando così lo sviluppo delle malerbe.

Per proteggere al meglio la vegetazione da parassiti e malattie, occorre rispettare due principi fondamentali: utilizzare il meno possibile sostanze chimiche e favorire la diversità delle specie piantumate. Anche per le siepi di confine devono essere applicati gli stessi concetti, poiché solitamente sono formate da piante della stessa specie ottenute agamicamente tramite talea; questo significa che non si ha variabilità genetica e di conseguenza la presenza di una patologia si diffonde ben presto in tutte le piante. Se viene invece effettuato un trattamento chimico contro il parassita, morirà insieme all'antagonista e a lungo andare, l'insetto dannoso svilupperà un certo grado di tollerabilità contro il principio attivo del prodotto. Ad esempio nella lotta contro gli afidi, se si utilizzano pesticidi chimici, oltre alla morte degli afidi stessi vengono anche uccise le larve di coccinella. Quest'ultime, antagoniste degli afidi si cibano di essi. Di conseguenza, a lungo termine, la morte dell'insetto antagonista comporterà un ripopolamento dei parassiti aumentando il problema iniziale. È meglio quindi attuare delle tecniche di prevenzione prima di arrivare al problema effettivo. Molte malattie e parassiti si presentano perché si attuano delle pratiche sbagliate come irrigazione e concimazione. Ad esempio, se tramite l'irrigazione si bagnano costantemente le foglie dell'oleandro, si verificherà il *cancro batterico dell'oleandro* mentre se viene

dato troppo concime al cisto, il legno tenero e rigonfio che formerà sarà attaccato dalle cocciniglie. Piuttosto che accanirsi verso una pianta ammalata, è opportuno lasciarla morire e piantumarne una nuova, la quale potrebbe presentarsi meno suscettibile alle malattie rispetto alla precedente (Filippi, 2019). Altre pratiche di manutenzione di un dry garden sono: lo sfalcio del prato se presente, la potatura delle piante, la concimazione, la manutenzione del sistema irriguo (Pidcock-Reed, 2015).

3.1.1 POTATURA

La potatura è una tecnica molto importante in quanto conferisce alla pianta, da quando viene messa a dimora, una forma, dei fusti vigorosi, steli forti e ben strutturati. Se mal eseguita, rende la pianta debole e più soggetta ad attacchi parassitari. È comunque lo spazio lasciato per ogni pianta che determina il grado di potatura poiché, se scegliamo di inserire una pianta in uno spazio limitato, questa di conseguenza richiederà una manutenzione continua per tutta la sua vita (Serman, 2018). Marzo è il periodo della potatura e della cura del fogliame svernato. Questa è chiamata anche potatura secca, per il fatto che viene eseguita prima della ripresa vegetativa. Per la maggior parte degli arbusti in questione i tagli principali sono 3: rimozione del legno morto alla base o usurato ed eventuale crescita di rami deboli, questo taglio lascerà penetrare la luce per incoraggiare una forte crescita; sfoviare la parte centrale del cespuglio rimuovendo nuovamente i rami deboli o incrociati; potatura delle parti più alte della pianta dei rami più vecchi, in modo tale da dare una forma omogenea alla pianta. In questo modo la pianta riceve aria, sole e spazio per avere dei nuovi germogli e al tempo stesso riceve stabilità (Chatto, 2016). Quando dobbiamo potare piante da fiore, si deve attendere la fine della fioritura, poiché se viene eseguita troppo presto, verranno tagliati tutti i boccioli dei futuri fiori e di conseguenza la pianta non fiorirà. Le piante dai fiori recisi, possono essere potate più volte in un anno, perché, dal taglio di un ramo, si formeranno altri 3-4 rami i quali creeranno nuovi fiori (Serman, 2018).

Per molte piante mediterranee, la potatura è essenziale. Questo perché specie come la lavanda, santolina e rosmarino crescendo in suoli rocciosi, hanno uno sviluppo lento per via delle dure condizioni che possiedono questi luoghi. Nel momento in cui vengono inserite nel giardino, queste crescono rapidamente grazie alle pratiche e

cure che noi forniamo. Di conseguenza se non potate tenderanno a formare legno vecchio il quale velocizza il processo di invecchiamento. Per evitare questo problema, è opportuno potare le punte degli steli in modo da incoraggiare la pianta nel produrre nuove ramificazioni mantenendo un portamento denso (Filippi, 2019). Per alcune specie vegetali, è molto importante rimuovere i fiori secchi per evitare la formazione “dispendiosa” di semi e frutti, la cui produzione consuma una grande quantità di energia e linfa. A volte, questa potatura viene eseguita con cadenza settimanale, riscontrando un aspetto gradevole nel giardino con la possibilità di avere fioriture più durature e abbondanti (Lamontagne e Lamontagne, 2010).

3.1.2 CONCIMAZIONE

Le piante selezionate per un dry garden crescono tranquillamente senza aver bisogno di una concimazione, in quanto molte provengono da territori come zone collinari, pietrose e rocciose, le quali presentano suoli molto poveri in termini di nutrienti. Queste specie vegetali, sanno gestirsi in maniera autonoma, attraverso un'autofertilizzazione, con le foglie che cadono a terra e vengono decomposte in sostanza organica da lombrichi e altri insetti decompositori. Anche i pacciami di natura organica che vengono inseriti nel giardino, forniscono un nutrimento alle specie vegetali (Chatto, 2016).

La fertilizzazione tende a promuovere una rapida crescita e ad aumentare la suscettibilità delle piante agli attacchi parassitari. Ciò significa che le piante richiedono una manutenzione più elevata. Inoltre, se i fertilizzanti vengono distribuiti ad alte concentrazioni, possono sopprimere l'attività microbica che aiuta a mantenere in buona salute l'apparato radicale delle specie vegetali. Potrebbe essere comunque effettuata all'occorrenza una concimazione, apportando i 3 macro-elementi principali ossia: azoto, fosforo e potassio (N-P-K). Deve comunque essere fatta, apportando un basso contenuto di tutti i macro-elementi per evitare tutti gli svantaggi espressi in precedenza. È da preferirsi comunque un fertilizzante organico rispetto a quelli di sintesi, in modo tale da arricchire il suolo di microrganismi utili. Chatto (2018) consiglia di usare, solo alla messa a dimora delle piante, dei fertilizzanti organici a base di farina di ossa, farina di pesce oppure sangue essiccato. Nei periodi siccitosi,

infine, i fertilizzanti devono essere assolutamente evitati in quanto le specie vegetali avranno una richiesta di acqua più elevata (Sterman, 2018).

3.2 COME LIMITARE LA TRASPIRAZIONE

La traspirazione parte dal processo della fotosintesi, ovvero la pianta sfrutta l'energia del sole per generare gli zuccheri di cui essa usufruirà per crescere. Questo processo biochimico, vede l'ingresso dell'anidride carbonica negli stomi (piccole aperture presenti sulla superficie fogliare) con la fuoriuscita di ossigeno e acqua sotto forma di vapore nell'atmosfera. Vi sono delle piante che, tramite delle particolarità, riescono a limitare la traspirazione. Queste si chiamano *sclerofille* (dal greco "skleres" duro e "phyllon" foglia) aventi le caratteristiche di essere: sempreverdi, con foglie spesse e coriacee e con la superficie lucida e impermeabile. Le piante caratteristiche del clima secco, per ridurre al minimo la perdita di acqua che avviene con l'evapotraspirazione diminuiscono direttamente la superficie esposta al sole, riducendo così l'area delle foglie. Ovviamente ciò porta ad una riduzione della fotosintesi stessa, portando le piante ad assorbire un minor quantitativo di luce solare e ad avere una crescita nettamente più lenta. Alcune specie erbacee, in particolare quelle con il fogliame grigio, hanno sviluppato peli bianchi sulle foglie ricoprendole interamente in modo tale da riflettere la luce e quindi ripararsi dal sole. In questo modo si riduce direttamente l'evaporazione e creano un microclima in prossimità delle aperture stomatiche fungendo da frangivento. Un esempio è *Stachys bizantina* (Fig. 9) che è interamente ricoperta da questa peluria bianca sul fogliame. Sotto questa folta peluria, il verde dato dalla clorofilla per effettuare la fotosintesi è ugualmente presente ed è ben visibile dopo una pioggia intensa. Queste piante inoltre, hanno la capacità di trattenere l'umidità: un esempio lampante è la presenza di rugiada mattutina che, su queste specie vegetali, impiega più tempo per evaporare ed è maggiore rispetto a quella posata sulle piante a foglia normale.

Le aromatiche producono olio essenziale per proteggersi da insetti, predatori e animali erbivori. Oltre a questa funzione, rilasciano un profumo unico che permette di proteggere la pianta dal calore e dalla luce solare creando così attorno una piccola e fresca atmosfera.



Figura 9. Fogliame peloso di *Stachys bizantina* (fonte: <https://www.actaplantarum.org/forum/viewtopic.php?t=5143>).

Le piante succulente adottano una strategia differente rispetto ad altre specie vegetali, modificando il ciclo della fotosintesi, in quanto l'anidride carbonica viene assorbita durante la notte attraverso le aperture stomatiche, fissata attraverso una caratteristica reazione chimica sfruttata durante il di, per consentire la fotosintesi anche senza che gli stomi si aprano. Di conseguenza gli stomi si aprono di notte limitando così la traspirazione (fotosintesi CAM, Fig. 10). Le altre piante invece per effettuare la fotosintesi aprono gli stomi durante il giorno e si chiudono di notte, aumentando così la perdita di acqua sottoforma di vapore.

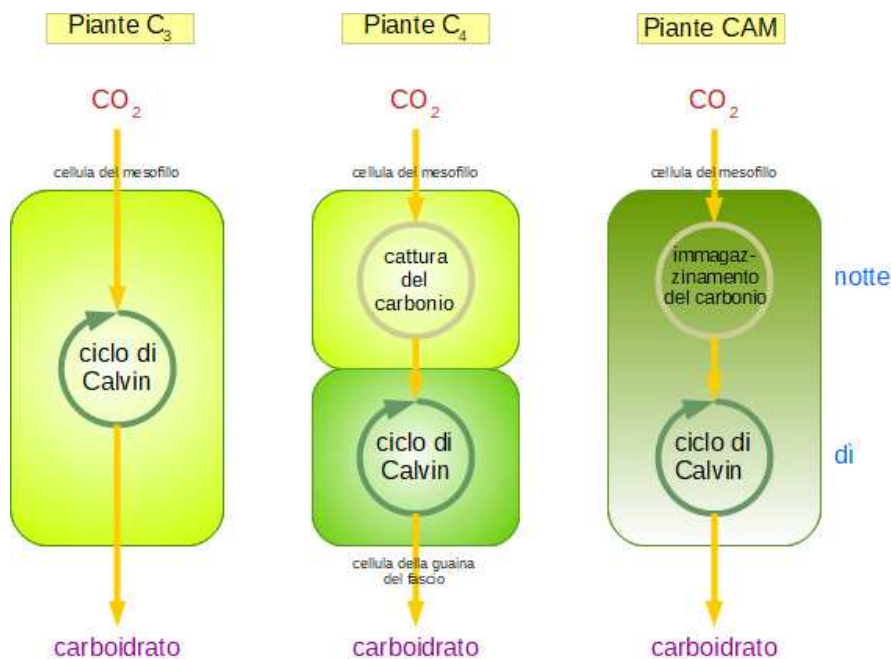


Figura 10. Schema riassuntivo della fotosintesi adottato da varie piante (fonte: G.M.P.E., 2024 <https://www.gmpe.it/biologia/fotorespirazione>).

3.3 IRRIGAZIONE

Parlare di irrigazione in un dry garden potrebbe essere superfluo. In realtà è anch'essa un'azione molto importante da effettuare soprattutto quando effettuiamo un trapianto, le piante sono in stress idrico oppure ci sono specie vegetali che mal sopportano lunghi periodi di siccità. Le caratteristiche del suolo sono importanti da tenere in considerazione in quanto permettono di capire dosi e frequenza irrigua. Un suolo argilloso trattiene molto bene l'umidità e di conseguenza è possibile allungare gli intervalli irrigui; è importante però non aspettare che esso si asciughi completamente in quanto tenderà a formare le caratteristiche crepe le quali lo rendono impermeabile. Un terreno sabbioso, all'opposto, è molto drenante e necessita di piccole dosi d'acqua con elevata frequenza di somministrazione (Lamontagne e Lamontagne, 2010).

È possibile realizzare delle zone irrigue o *idrozone* per facilitare le operazioni di irrigazione avendo al tempo stesso un guadagno economico e un risparmio idrico. Consiste nel creare delle zone uniformi a basso, medio e alto consumo idrico, in modo tale da evitare sovra-adacquamenti di specie poco esigenti e sotto-adacquamenti di specie che necessitano di più acqua. Queste idrozone vengono irrigate in maniera separata, con la possibilità di progettare un impianto irriguo con diverse valvole, programmando i volumi d'acqua e la durata del turno irriguo in modo tale da soddisfare le esigenze di ciascuna zona (Sterman,2018).

3.3.1 METODOLOGIA IRRIGUA

Per quanto riguarda gli impianti irrigui essi possono essere manuali o automatici. Per un risparmio idrico è più opportuno utilizzare quelli automatici in quanto garantiscono un'efficienza irrigua più elevata.

L'irrigazione manuale può essere anch'essa efficiente, in quanto vengono controllati i tempi e i quantitativi idrici dati dall'osservazione delle piante e rispondendo alle esigenze delle stesse e del suolo. Questa metodologia irrigua prevede l'utilizzo di un ugello collegato con un tubo in gomma che fornisce acqua distribuendola al suolo formando piccole gocce. Se non abbiamo la disponibilità di collegare un ugello, il tubo fornisce una grande quantità d'acqua provocando il deflusso della stessa nel

terreno e avendo di conseguenza una grossa perdita d'acqua, oltre ad arrecare danni alla vegetazione (AlHalim, 2020). In alternativa, può essere utilizzato un annaffiatoio, in quanto può dosare in maniera corretta l'acqua somministrata alle piante non bagnando la parte aerea e tramite il diffusore a pioggia, permette di avere un getto delicato che non danneggia piante ancora piccole e delicate.

È buona norma annaffiare verso il tardo pomeriggio nel periodo che intercorre da maggio sino a settembre, per limitare la perdita di acqua per evaporazione mentre, nel periodo autunnale, può essere annaffiato anche a metà mattina (Lamontagne e Lamontagne, 2010).

Non tutti gli impianti d'irrigazione automatizzati permettono di avere un risparmio idrico in maniera consistente. L'efficienza irrigua dipende molto da come viene progettato il sistema idrico, dalla sua adattabilità con i diversi tipi di piante e dalle loro necessità idriche nel corso delle varie stagioni (AlHalim, 2020). Il metodo irriguo ad aspersione o a pioggia con gli irrigatori a scomparsa è stato utilizzato per un lungo periodo e si è osservato che metà dell'acqua irrigua non arriva mai alle piante; per questo motivo, soprattutto in un dry garden, questo metodo viene rimpiazzato da tecnologie irrigue più ottimali in termini di efficienza e anche perché la parte aerea della pianta è più esposta all'insorgere di malattie fungine (Sterman, 2018). Se è già presente un impianto di irrigazione a pioggia, è consigliata una prova della funzionalità nel suo complesso. Bisogna controllare se le zone bagnate siano sovrapposte in maniera corretta e che l'acqua non ricada su marciapiedi, vialetti e patii. Se così non è, bisogna regolare il sistema irriguo, ad esempio sostituendo la testina di un irrigatore oppure regolandola per ottenere una maggiore efficienza. Quando l'impianto è in funzione, si esamina come l'acqua viene somministrata alle piante, in modo da evitare gli eccessi o le carenze, agendo direttamente sugli irrigatori per ottimizzare l'efficacia irrigua. Attraverso queste pratiche, AlHalim (2020) afferma che in questo modo si può arrivare già ad un risparmio idrico che va dal 30% al 80%. Pertanto, a causa dell'aumento della stagione siccitosa durante il periodo estivo, è essenziale che tutta la popolazione attraverso piccoli gesti, realizzi un risparmio dell'elemento acqua a livello individuale e locale, così da ottenere buoni risultati su scala globale (Città di Mendrisio, 2016). Nello studio analitico riportato da AlHalim (2020) a Mesa, in Arizona, un team di gestione delle aree verdi è riuscito, nel privato, ad incoraggiare i cittadini nel realizzare dry garden con la tecnica dello *xeriscaping* e ad insegnare agli stessi dei metodi per risparmiare acqua. Nel pubblico

invece, hanno adottato dei sistemi di chiusura automatica dell'impianto irriguo nei parchi, riducendo anche le ore di funzionamento delle fontane. Queste azioni si sono tradotte, per tutta la città, ad un risparmio del 15% dell'acqua utilizzata tutto l'anno con un riscontro economico di oltre 400 mila dollari (circa 365 mila euro) risparmiati. Uno dei metodi più efficienti è l'irrigazione a goccia (micro-irrigazione) molto utilizzato in piccoli giardini o con piante speciali selezionate. Questo metodo prevede di irrigare il giardino permettendo, in un'ora, di somministrare nel terreno in maniera diretta da uno a quattro litri (varia in base al tipo di gocciolatore) riducendo al tempo stesso l'evaporazione; inoltre è possibile effettuare l'irrigazione senza rimuovere la pacciamatura (AlHalim, 2020). L'irrigazione a goccia permette di rilasciare acqua in maniera graduata, in modo tale che venga assorbita dal terreno e di conseguenza possa essere sfruttata dalle radici delle piante. L'unico svantaggio di questo metodo è lo scarso approfondimento radicale, in quanto la pianta ha tutto ciò di cui ha bisogno nei primi centimetri di terreno e di conseguenza non stimola le radici ad accrescersi. Recentemente è stata introdotta l'irrigazione a goccia *in linea* (Fig. 11), tecnologia che proviene da Israele dove la risorsa idrica è molto importante sfruttando una bassa pressione per il funzionamento. Questo metodo presenta un tubo flessibile in polietilene con diametro da un quarto o mezzo pollice dove, all'interno del tubo, sono inseriti i gocciolatori. Questi sistemi sono pratici in quanto in base al modello di gocciolatore inserito, si adattano alle diverse tipologie di terreno grazie a diverse "velocità" di gocciolamento. Gli erogatori adatti per i terreni argillosi, i quali assorbono l'acqua in maniera lenta, somministrano un quarto di gallone all'ora (0.94 l/h) mentre per i terreni sciolti (sabbiosi) gli erogatori distribuiscono circa un gallone (3.78 l/h). Per le altre tipologie di terreno, le velocità di gocciolamento sono comprese in questi due intervalli. Solitamente, questi gocciolatori sono inseriti uno ogni 12 pollici (30 cm) lungo la tubazione in polietilene e, nelle aiuole piantumate con un'alta densità, le linee vengono collocate su una griglia e distaccate di 30 cm l'una dall'altra. Questo schema di spaziatura uniforme, permette alle piante di ricevere lo stesso quantitativo d'acqua. Se abbiamo aiuole dalla forma irregolare e strana oppure strette e lunghe come quelle che si potrebbero trovare in un parcheggio, questi gocciolatori in linea essendo anche flessibili, permettono di adattarsi meglio a queste situazioni. Un'altra peculiarità di questo metodo di irrigazione è la possibilità di rendere non visibile le tubazioni coprendole con la pacciamatura e, al tempo stesso, qual ora dovesse essere fatta la manutenzione, sono facili da trovare (Serman, 2018).



Figura 11. Esempio di gocciolatore in linea in funzione (fonte: Claber <https://www.claber.com/it/prodotti/scheda/91225/Gocciolatore-regolabile>).

Un altro dispositivo di irrigazione è il gorgogliatore, ovvero è un piccolo erogatore che presenta un giunto filettato ed è formato da un materiale plastico. Questi distribuiscono acqua sotto forma di piccola fontana appena sopra il livello del suolo essendo molto adatti per l'irrigazione degli alberi.

Se la progettazione o la scelta dell'impianto irriguo non è adeguata all'aiuola o al giardino si possono verificare alcune problematiche che possono essere così riassunte:

- l'eccesso di acqua può comportare problemi all'apparato radicale (ad esempio l'asfissia radicale), spreco d'acqua e un maggior costo economico;
- l'irrigazione effettuata nelle ore centrali della giornata comporta una maggiore perdita d'acqua per evaporazione a causa delle temperature elevate;
- l'assenza di flussometri e contatori che misurano il volume di acqua erogata dall'impianto, non permette di capire quanta acqua è stata somministrata alle varie piante nelle diverse stagioni;
- se la manutenzione dell'impianto non viene effettuata con regolarità, si può verificare un intervento irriguo inadeguato rispetto alle esigenze delle specie vegetali (AlHalim, 2020).

Nel corso dell'anno 2013, l'EPA (Environmental Protection Agency) ha stimato negli Stati Uniti i quantitativi di acqua utilizzati per l'irrigazione del solo verde ornamentale. Questa stima ha portato a identificare che un terzo di tutto il fabbisogno idrico

residenziale viene utilizzato per irrigare le aree verdi, il quale equivale a circa 9 miliardi di galloni (\approx 34 miliardi di litri). Metà di questo quantitativo viene sprecato a causa dell'evaporazione, del deflusso e della scarsa manutenzione che viene fatta sul sistema irriguo (Ritzman,2020).

A tal proposito, si deve quindi studiare un'attenta progettazione che punta e porta a ridurre il consumo di acqua attuando anche delle pratiche che possono essere così sintetizzate:

- irrigare le piante in maniera separata: quelle appena messe a dimora hanno bisogno di un quantitativo d'acqua diverso rispetto a quelle già presenti;
- selezionare un sistema irriguo diverso a seconda delle specie vegetali (piante erbacee, arbusti e alberi);
- irrigare il tappeto erboso solo quando presenta segni evidenti di mancanza d'acqua;
- irrigare al mattino presto, limitando l'evaporazione dell'acqua.
- predisporre un sistema di spegnimento automatico del sistema in caso di pioggia (AlHalim, 2020).

Inoltre, si dovrà tenere in considerazione le esposizioni del sito e l'inclinazione dello stesso. Ad esempio, le esposizioni a nord e ad est come già citato, richiedono un quantitativo di acqua inferiore rispetto ai giardini collocati a sud e ad ovest, mentre l'acqua erogata sulle superfici inclinate deve essere distribuita con dosi più basse e frazionata più volte rispetto a superfici in piano.

Devono essere evitate le irrigazioni molto frequenti e poco profonde, in quanto portano ad avere uno sviluppo molto superficiale dell'apparato radicale e di conseguenza non lo stimolano ad accrescersi in profondità per cercare acqua e nutrienti. I terreni compatti devono essere arieggiati in quanto l'acqua tende a non infiltrarsi e creare un deflusso superficiale (Wilson e Feucht, 2007).

L'aerazione del terreno, oltre a migliorare la penetrazione in profondità nel suolo di aria, nutrienti e delle acque meteoriche e di irrigazione, comporta altri benefici a vantaggio delle piante come uno sviluppo più vigoroso e una fioritura più copiosa. Questa operazione può essere eseguita in maniera manuale, attraverso l'utilizzo di una forca almeno due volte a stagione: una in primavera, eseguita soprattutto quando vengono messe a dimora le giovani piante e una effettuata a metà estate (Lamontagne e Lamontagne, 2010).

Per quanto riguarda l'irrigazione degli alberi e arbusti appena messi a dimora, si effettua un'irrigazione ausiliaria in quanto viene effettuata solo per un breve periodo in modo da aiutare la pianta nella fase del post-trapianto. L'operazione è da preferirsi nella stagione autunnale e una volta messi a dimora, si scava una conca in modo tale che possa accogliere al meglio l'acqua apportata e trattenere meglio le acque meteoriche. È buona regola, attendere che la pianta manifesti dei primi segnali di stress idrico prima di effettuare una nuova irrigazione, in quanto la pianta sarà forzata a sviluppare l'apparato radicale in profondità alla ricerca di acqua (Lamontagne e Lamontagne, 2010).

Recentemente sono state inserite nel mercato, soprattutto per l'irrigazione degli alberi urbani, delle sacche in PE microforato chiamate Treegator (Fig. 12) in grado di contenere anche più di 60 L d'acqua, le quali rilasciano lentamente la risorsa idrica al suolo annaffiando efficacemente un albero o un arbusto appena trapiantato. Queste inoltre consentono di risparmiare tempo perché possono essere installate con molta rapidità e vengono ricaricate ogni 5-7 giorni ed infine risparmiano denaro in quanto, per l'irrigazione, necessitano meno manodopera (Fini e Brunetti, 2017). Applicando quindi la tecnica dello xeriscaping ad un giardino, Pidcock-Reed (2015) afferma che è possibile ridurre il consumo di acqua irrigua del 76%. Questo non significa solo una riduzione delle bollette, ma consente anche di risparmiare acqua nei climi secchi dove l'agricoltura e la società necessitano di averla a disposizione.



Figura 12. Treegator (fonte: <https://shopugc.com/treegator-20g/>).

3.4 RIUTILIZZO DELL'ACQUA

È una pratica molto importante che può essere attuata per irrigare un dry garden utilizzando le acque meteoriche oppure le acque reflue diminuendo l'utilizzo dell'acqua distribuita tramite gli acquedotti.

La raccolta delle acque piovane è una pratica antica che consiste nell'installazione di grondaie lungo i bordi del tetto, che raccolgono e canalizzano la pioggia che cade dal cielo verso i pluviali, i quali trasportano l'acqua verso il basso fino a un serbatoio di raccolta (Fig.13). I serbatoi sono dispositivi di stoccaggio dell'acqua piovana, generalmente interrati o installati sopra il livello del terreno. Quest'acqua previo filtraggio di materiali inerti presenti, è ideale per irrigare il giardino, in quanto non è calcarea, non presenta cloro e non è troppo fredda. In seguito può essere inserita in un sistema irriguo tramite l'utilizzo di pompe (AlHalim, 2020).

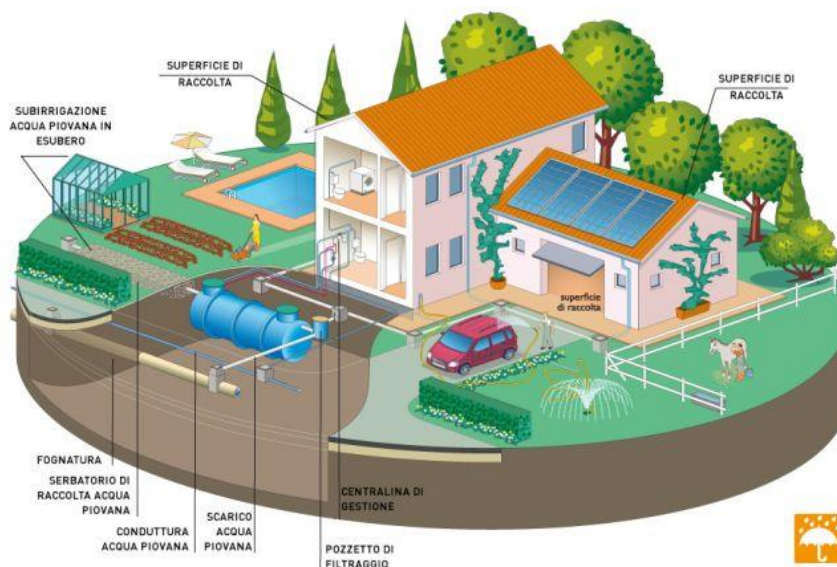


Figura 13. Esempio schematico della raccolta delle acque meteoriche (fonte: <https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/edifici-e-risparmio-idrico-una-gestione-efficiente/>).

Per l'installazione del sistema di raccolta è opportuno tenere in considerazione alcune informazioni essenziali per il corretto funzionamento di tutto l'impianto. Queste pratiche sono:

- progettazione del tetto del fabbricato, in quanto, per la raccolta dell'acqua piovana, è più idoneo avere un tetto in metallo rispetto ad altre superfici;

- la parte superiore del serbatoio deve essere munita di un coperchio, in quanto senza di esso possono ricadere foglie o altri residui trasportati dal vento; inoltre è fondamentale per evitare la diffusione di insetti, soprattutto le zanzare in quanto depongono le uova sull'acqua che stagna all'interno del serbatoio; le tubazioni devono essere verticali in modo da sfruttare la forza di gravità per indirizzare l'acqua dentro il serbatoio;
- deve essere scelto il sistema di irrigazione (manuale o automatico) in base alla capienza del serbatoio inserito e alle precipitazioni medie annuali della zona;
- fondamentale è infine la manutenzione di tutto il sistema, pulendo in maniera regolare i filtri, tagliando rami e rimuovendo le foglie degli alberi che si trovano vicino all'abitazione; alla fine del periodo autunnale è suggerito rimuovere l'acqua dal serbatoio soprattutto nelle zone soggette a gelate.

È possibile effettuare un calcolo di quanta acqua (espressa in litri) può essere raccolta dalla superficie dell'edificio in modo tale da prevedere quale serbatoio acquistare. Occorre sapere la superficie del tetto (m^2) del fabbricato, la quale va moltiplicata per le precipitazioni annuali (mm). In commercio esistono dei serbatoi che contengono da 100-200 litri sino ad arrivare a 800 litri. Una volta acquistati, devono essere fissati in maniera stabile al muro dell'edificio (se non sono dei modelli interrati) e si deve predisporre un troppopieno collocato in alto, in modo tale che, qualora ci sia un forte evento meteorico, l'acqua in eccesso si riversi nel suolo o in altri recipienti collegati (Lamontagne e Lamontagne, 2010).

Le acque reflue erano utilizzate già ai tempi degli antichi greci in quanto potevano risparmiare l'acqua e al tempo stesso riutilizzarla per altri scopi. L'utilizzo di queste acque comporta una serie di benefici tra cui: la riduzione dello smaltimento delle acque sporche, il minor consumo di acqua potabile e di fertilizzanti, perché sono già presenti dei nutrienti. Non tutte le acque reflue possono essere riutilizzate. Esempi sono le acque che provengono dallo sciacquone del bagno, dalle attività edilizie e le acque reflue grezze. Le acque provenienti dai lavandini, vasche e docce invece possono essere utilizzate per l'irrigazione previo trattamento. Se queste acque vengono utilizzate per un uso esclusivo dell'irrigazione del verde ornamentale, possono avere un trattamento ridotto rispetto all'irrigazione di specie vegetali che producono cibo. Questo sistema di utilizzo delle acque reflue deve avere: un sistema idraulico che raccoglie l'acqua dai lavandini, dalle docce e dalle vasche, una valvola a tre vie che serve per convogliare l'acqua in eccesso, un sistema di trattamento per

l'acqua, una vasca di raccolta in grado di immagazzinare l'acqua e utilizzarla quando necessario e un sistema di pompaggio che immette l'acqua nell'impianto irriguo. Affinché tutto il sistema funzioni correttamente, è necessario:

- eseguire una periodica manutenzione di tutto l'impianto, pulendo tutte le sue parti;
- utilizzare come nel caso delle acque meteoriche, dei coperchi nelle vasche per evitare la presenza e lo sviluppo di insetti;
- le acque grigie che contengono sostanze chimiche non devono essere utilizzate per l'azione dannosa che esse hanno nei confronti delle piante (AlHalim, 2020).

3.5 GLI ARREDI DI UN GIARDINO DRY GARDEN

È possibile completare il fascino di un giardino dry garden, attraverso gli arredi che si immedesimano all'interno di esso e si integrano con l'estetica naturale del paesaggio (Fig. 14). I materiali principalmente utilizzati sono: il legno, la pietra e il metallo, mentre si utilizza la terracotta per l'eventuale presenza di piante in vaso. Anche il rattan e il vimini aggiungono *texture* e calore alle aree esterne; questi materiali, soprattutto nel periodo estivo, esaltano i colori naturali delle piante. L'obiettivo è quello di trovare un giusto equilibrio visivo del paesaggio scegliendo il giusto arredo, il quale non deve essere né troppo elaborato né troppo ingombrante (Rio Verde, 2024). Anche le facciate esterne della casa sono d'effetto, poiché si possono abbinare i colori delle mura alle piante per enfatizzare il tutto. Questo perché offrono da sfondo al giardino in base alla scelta della vegetazione.

Prima di creare il progetto di un dry garden, si possono dipingere le facciate evitando tassativamente di tinteggiare le mura esterne di color bianco, perché sono troppo abbaglianti e insipide, non risaltando le specie vegetali che andranno inserite in un "giardino secco". Sterman (2018) aggiunge che, ogni lato della casa, in base all'esposizione solare che riceve, può essere tinto con una tonalità diversa del colore che si è scelto, perché la luce del sole riesce a donare dei riflessi diversi in base ai punti cardinali che si trovano le mura dell'abitazione. È possibile recarsi ad un negozio di vernici, portando con sé un fiore o una foglia che abbia una particolare *texture* che piace, in modo tale da abbinare il colore dell'abitazione con la specie vegetale, in quanto gli addetti, hanno un occhio particolare per effettuare questi accostamenti. Solitamente, delle tinte che funzionano bene con i colori delle piante

sono: terracotta, i toni del marrone e i toni del verde; queste tinte sono particolarmente ideali per piante dai colori caldi, che presentano fioriture dal colore rosso, giallo o arancione. Infine, il colore del tetto, gli infissi degli immobili, i muretti, i vasi in ceramica, le staccionate in legno, i mobili da giardino, le pietre colorate ecc. sono tutte componenti complementari che concorrono al successo di un dry garden (Serman,2018).



Figura 14. Esempio di arredo abbinato alla vegetazione (fonte: <https://www.vernicirioverde.it/il-dry-garden-un-giardino-sostenibile-a-bassa-manutenzione/>).



Figura 15. Esempio di arredo abbinato alla vegetazione (fonte: <https://prontopro.it/giardini-e-terrazze>).

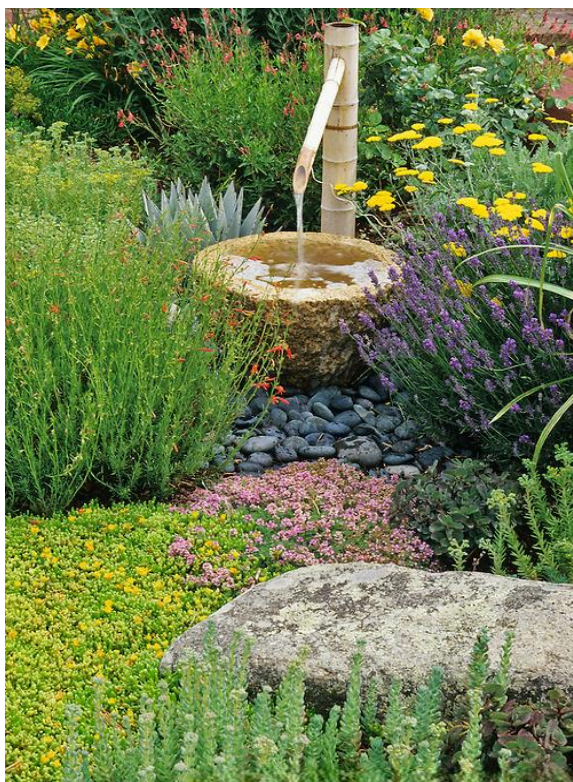


Figura 16. Esempio di arredo abbinato alla vegetazione (fonte: https://charlesmann.photoshelter.com/gallery-image/Xeriscape-and-droughttolerant-gardens-photos/G0000o9vE5CvTeDA/I0000fdhXvxEKiiU/C0000_FHC7DXP7Xc).

3.6 ESEMPI FOTOGRAFICI DI DRY GARDEN

Di seguito si riportano delle immagini che sono state scelte per evidenziare le caratteristiche generali di giardinaggio, applicando il concetto di dry garden.

L'area verde di figura 17 è densamente piantumata per limitare l'evaporazione dell'acqua dal suolo e per soffocare le erbe infestanti riducendo l'utilizzo del pacciame. È formata principalmente da piante succulente come *Agave* sp. e *Senecio mandraliscae* (tappezzante). La scelta inoltre di utilizzare piante dal fogliame fine e piccolo, è dovuta alla necessità di risparmiare acqua in quanto le foglie hanno, in linea di massima, minore traspirazione (Serman, 2018).



Figura 17. Giardino di una casa di San Diego (California) (Fonte:Sterman,2018).

Nella figura 18 si vede invece un cortile di una casa color rosa con finiture verde acqua che vengono riprese da *Festuca idahoensis*. La vegetazione bassa è stata piantumata in massa mentre i singoli esemplari di arbusti sempreverdi fungono da punto focale. Anche il pacciame inorganico dona un particolare effetto positivo con la vegetazione inserita (Sterman,2018).



Figura 18. Altro esempio di dry garden (fonte: Sterman,2018).

In figura 19 si vede un angolo di un giardino formato da arbusti come *Nerium oleander* e *Tamarix* sp. che fungono da siepe libera mentre nella parte bassa sono presenti delle tappezzanti come *Thymus* sp. e *Sedum* sp. in alternativa al prato. È stato realizzato un piccolo camminamento in mattoni all'interno di quest'area, in quanto viene resa più semplice la manutenzione (Gardeningetc,2024).



Figura 19. Particolare di dry garden (fonte:

<https://www.bhg.com/gardening/landscaping-projects/landscape-basics/drought-tolerant-landscaping-ideas/>).

L'aiuola di figura 20 è adiacente ad un marciapiede costituita da 3 alberi e da piante perenni, in particolar modo graminacee che ricoprono il terreno. L'impianto di irrigazione a goccia, utilizzato solo nel primo periodo per permettere di far attecchire la vegetazione, non è più visibile per via della crescita delle specie vegetali (Better Homes & Gardens,2022).



Figura 20. Aiuela ispirata al concetto di xeriscaping (fonte: <https://www.bhg.com/gardening/landscaping-projects/landscape-basics/drought-tolerant-landscaping-ideas/>).

Il giardino messicano di figura 21 presenta bellissime specie resistenti alla siccità tra cui: *Zauschneria* sp., *Stachys byzantina*, *Centranthus* sp., *Lavandula* sp., *Achillea* sp. e diverse graminacee ornamentali come *Miscanthus*. Il vialetto è realizzato da un ghiaino che mette in risalto le specie piantumate, accompagnando la persona verso l'abitazione la quale può percepire il profumo emanato dalla vegetazione (Mann photoshelter,2020). Due studi effettuati da Ritzman (2020) hanno dimostrato che, il paesaggio offerto da un dry garden, può aumentare di un 5-15% il valore di un'abitazione; inoltre la vegetazione aiuta a mantenere gli edifici più caldi nel periodo invernale e più freschi nel periodo estivo.



Figura 21. Colorato giardino dry garden situato nel New Messico (fonte:https://charlesmann.photoshelter.com/galleryimage/Xeriscapeanddroughttolerantgardensphotos/G0000o9vE5CvTeDA/I0000vYGWKsp0Zhl/C0000_FHC7DXP7Xc).

Sul giardino a tema mediterraneo di figura 22 si vede un sentiero di pietra tra le specie vegetali. Questo è un chiaro esempio che il dry garden è tutt'altro che un'area verde priva di colori, anzi, il contrasto che si crea fra di esse lo rende ricco di sfumature accese e brillanti. Le piccole lampade solari si mescolano accanto alla vegetazione, in modo da creare un gioco di luci e colori anche durante le ore notturne. Così, è sempre possibile ammirare la bellezza di questo giardino (Creative landscape sinc, 2020).



Figura 22. Particolare di “aiuola dry garden”
(fonte:<https://www.creativelandscapesinc.com/mediterranean-gravel-garden/>).

CAPITOLO 4 – PROGETTAZIONE DI UNA AIUOLA DRY GARDEN

4.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente progetto vuole illustrare la creazione di una aiuola dry garden, inserita all'interno di una residenza nel Comune di Rosolina, nella provincia di Rovigo. Come obiettivo principale, vi è la scelta di alcune specie di piante che si baserà sui principi dello *xeriscaping*, sull'ambiente climatico della zona e sulla presenza di un terreno franco-sabbioso con un pH leggermente acido.

Il Comune di Rosolina, immerso nel Parco del Delta del Po, è situato nel Basso Polesine e si trova tra la foce del fiume Adige e il Po di Levante distando circa 40 km dalla città di Rovigo. Si trova ad un'altitudine che è compresa tra -3,07 m s.l.m (punto più basso) e 0,12 m s.l.m (punto più alto) e per questo motivo, a causa anche del fenomeno della subsidenza, il Consorzio di Bonifica Delta del Po è impegnato nella gestione idraulica del territorio, in quanto le acque del comprensorio, quelle piovane e quelle d'infiltrazione dei fiumi devono essere sollevate ed espulse con gli impianti idrovori (fonte: Consorzio di Bonifica Delta del Po). Secondo la classificazione Köppen, il comune si trova nella zona climatica temperata subcontinentale, caratterizzata da temperature medie annuali che vanno da 10 °C a 14 °C con un'escursione annua che oscilla tra 16 e 19°C (Passiflora, 2024). Gli inverni sono freddi e parzialmente nuvolosi, con temperature che difficilmente scendono sotto i -3 °C mentre le estati sono calde, umide e prevalentemente con cielo sereno, con temperature che raramente superano i 33 °C. Questi dati sono presi da un'analisi statistica dei rapporti meteo orari cronologici e alle ricostruzioni dei modelli nel periodo 1° gennaio 1980 - 31 dicembre 2016 (Weather Spark, 2024). Per quanto riguarda la piovosità media annua, è stato effettuato un calcolo delle precipitazioni medie degli ultimi 14 anni (periodo 2010-2023) che è pari a 722.9 mm. Ottobre è il mese più piovoso mentre i due mesi meno piovosi sono giugno e dicembre. Infine, per lo stesso periodo di tempo considerato, la direzione prevalente del vento è da nord-est (fonte: Arpav).

La residenza confina a nord, a sud e ad est con altre abitazioni mentre ad ovest sono presenti dei terreni agricoli adibiti alla coltivazione di orticole, in particolar modo viene coltivato il famoso radicchio di Chioggia (grazie al lavoro effettuato dagli ortolani

locali). È accessibile attraverso una strada privata, ed è situata nella parte periurbana rispetto al centro del paese, distando circa 150 metri da uno dei pochi residui delle dune fossili presenti nel comune di Rosolina che, dall'anno 2008, è divenuto Sito di Importanza Comunitaria della Rete Natura 2000. Quest'area naturalistica, ad oggi la più estesa presente nel comune e prevalentemente boschiva, funge da frangivento per i venti provenienti da ovest e nord-ovest (Testo informativo Comune di Rosolina). L'aiuola, posta a sud rispetto all'abitazione e situata a sinistra delle scale di ingresso della casa, ha una forma a semicerchio e un'area di 14 m² (Fig. 23).



Figura 23. L'area evidenziata in arancione è l'aiuola su cui verrà realizzato il progetto (fonte: Google maps).

In questa aiuola, come si può vedere dallo stato di fatto (Figg. 24-27) sono già presenti delle piante. Alcune di esse sono resistenti alla siccità come *Lavandula angustifolia*, *Salvia officinalis*, *Salvia rosmarinus*, *Thymus vulgaris* mentre altre hanno un'elevata traspirazione fogliare, richiedendo un buon apporto idrico come *Hydrangea macrophylla* e *Petunia ×atkinsiana*.

Si è deciso, anche per via di quest'ultime specie che richiedono un'irrigazione frequente, di rimuovere tutte le piante per effettuare un progetto partendo con un'aiuola priva di vegetazione.



Figura 24. Vista frontale dell'aiuola.



Figura 25. Foto scattata da ovest.



Figura 26. Vista da est e foto scattata dai gradini della scala d'ingresso dell'abitazione.

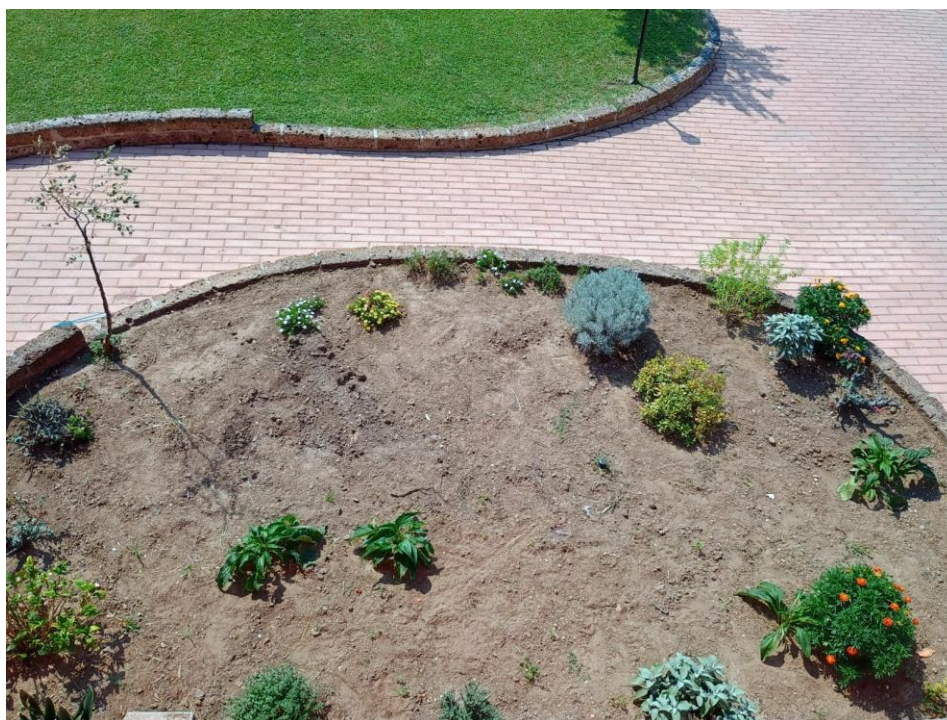


Figura 27. Aiuola vista dall'alto. Foto scattata dal poggiolo dell'abitazione.

L'aiuola è delimitata da mattoni in tufo di colore beige, che servono da muretto di contenimento per il terreno di riporto presente all'interno dell'aiuola e, dal punto di vista estetico, crea una piacevole visuale donando all'area un aspetto armonioso. Prima di effettuare il progetto vero e proprio, è stata effettuata una zonizzazione del sito per comprenderne le caratteristiche generali, con lo scopo di effettuare un'organizzazione preliminare del progetto (Fig. 28). A tal proposito, si è suddivisa la residenza nelle sue componenti per visualizzare cosa circonda l'aiuola da progettare, in modo tale da capire come è possibile raggiungerla per poterla ammirare.

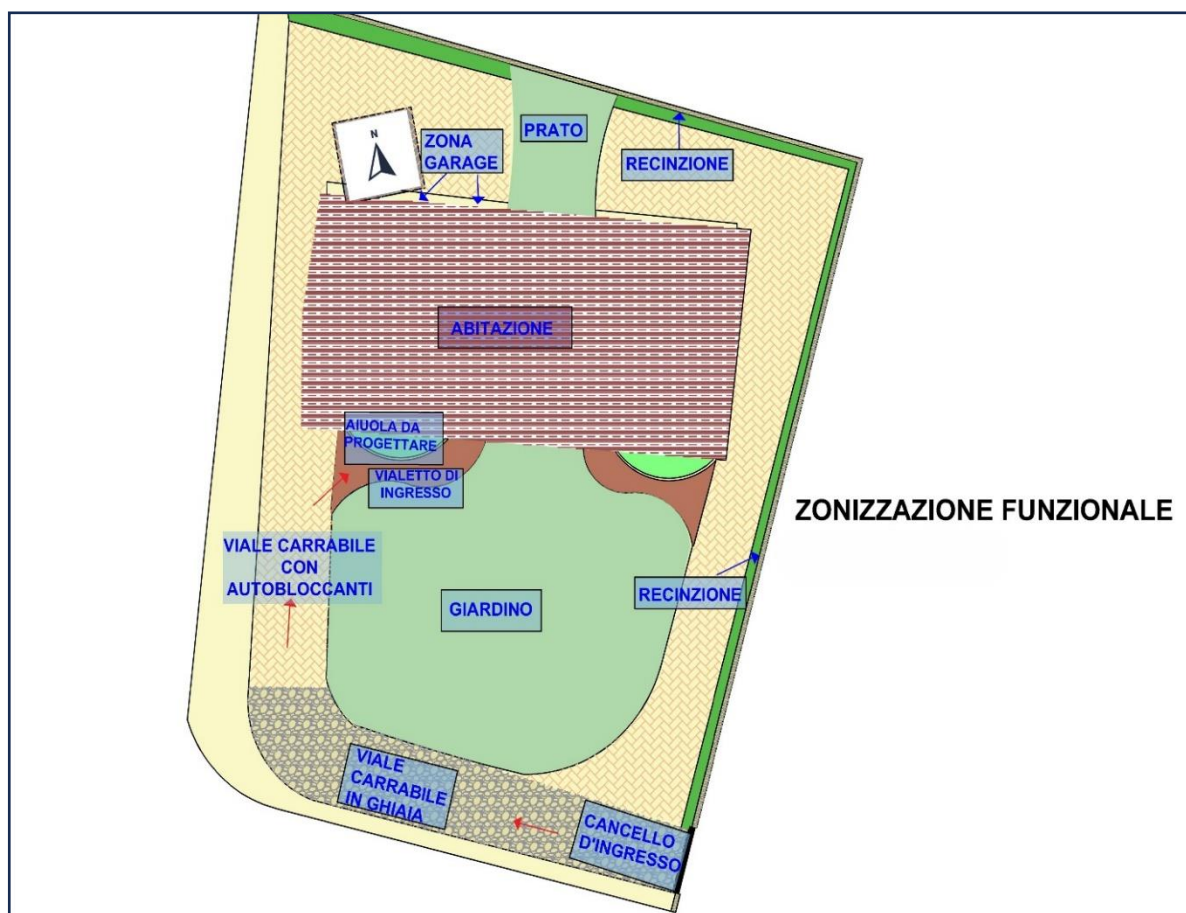


Figura 28. Zonizzazione del sito (AutoCad).

Partendo dal cancello di ingresso della residenza, questa aiuola è visibile percorrendo una strada sterrata ricoperta di ghiaia e ciottoli, la quale si collega poi ad un percorso carrabile di autobloccanti che è adiacente al giardino. Dopo circa 20 metri si trova un vialetto che porta alle scale di ingresso dell'abitazione, mentre il viale carrabile prosegue con una discesa che porta nell'area garage. Come si è osservato in precedenza dallo stato di fatto, un'altra veduta di questo spazio verde,

si può avere uscendo dalla porta di ingresso dell'abitazione (Fig. 25) e sporgendosi dal poggiolo e osservandola dall'alto (Fig. 26). È possibile averne un'altra dall'interno della casa affacciandosi alla finestra del salotto da dove si può osservare metà aiuola, mentre, dalla finestra della cucina, non è possibile vederla perché la visuale è coperta dal muretto delle scale di ingresso.

4.2 PROGETTAZIONE, SCELTA E DESCRIZIONE DELLE SPECIE

Nella figura 29 è riportata la planimetria del progetto, nella 30 si può osservare dove sono stati effettuati il prospetto e le sezioni, nelle figure 31, 32 e 33 si trovano il prospetto e le sezioni della aiuola, mentre nella figura 34 è presente il cono visivo dalla finestra del salotto.

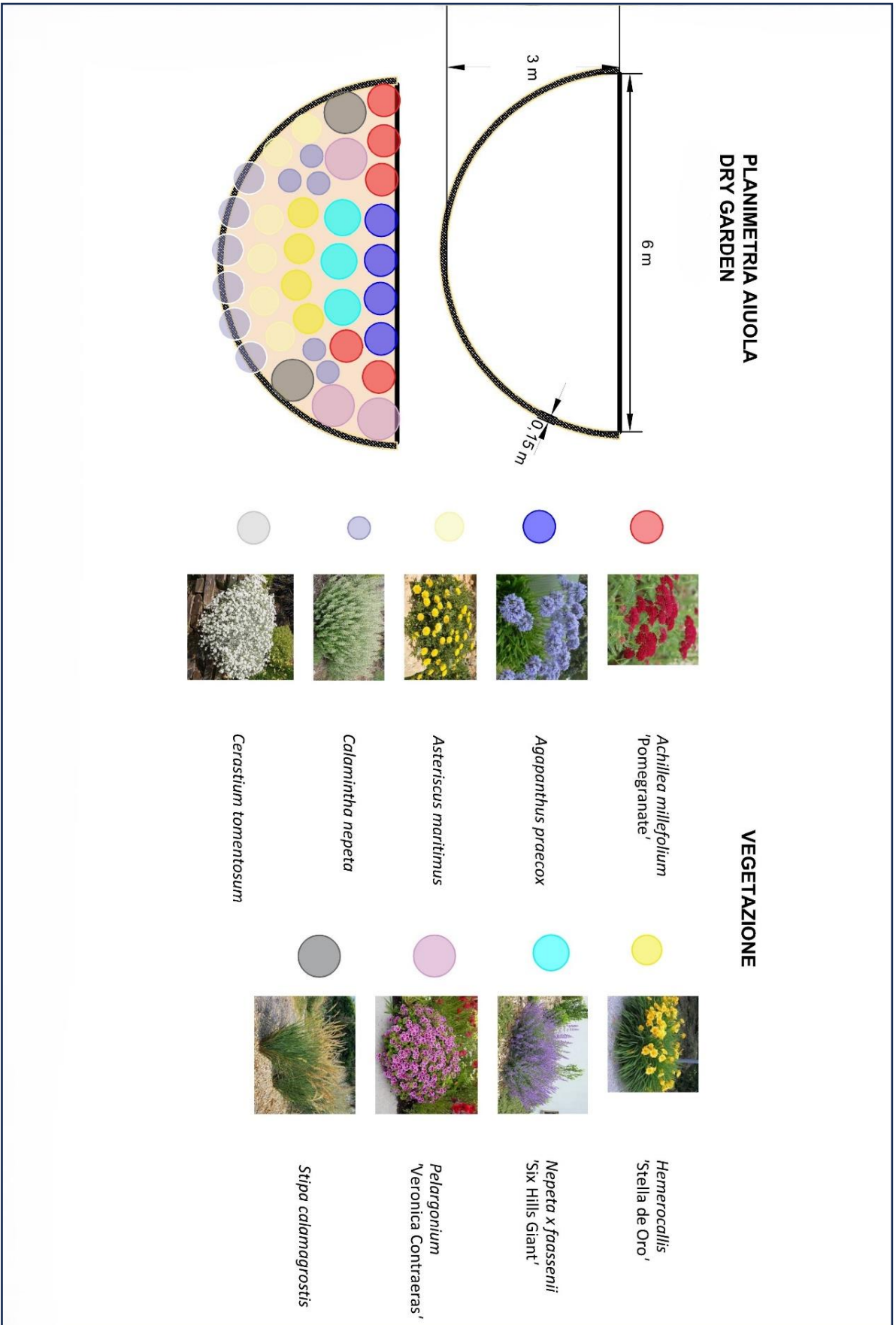


Figura 29. Planimetria aiuola (AutoCad).

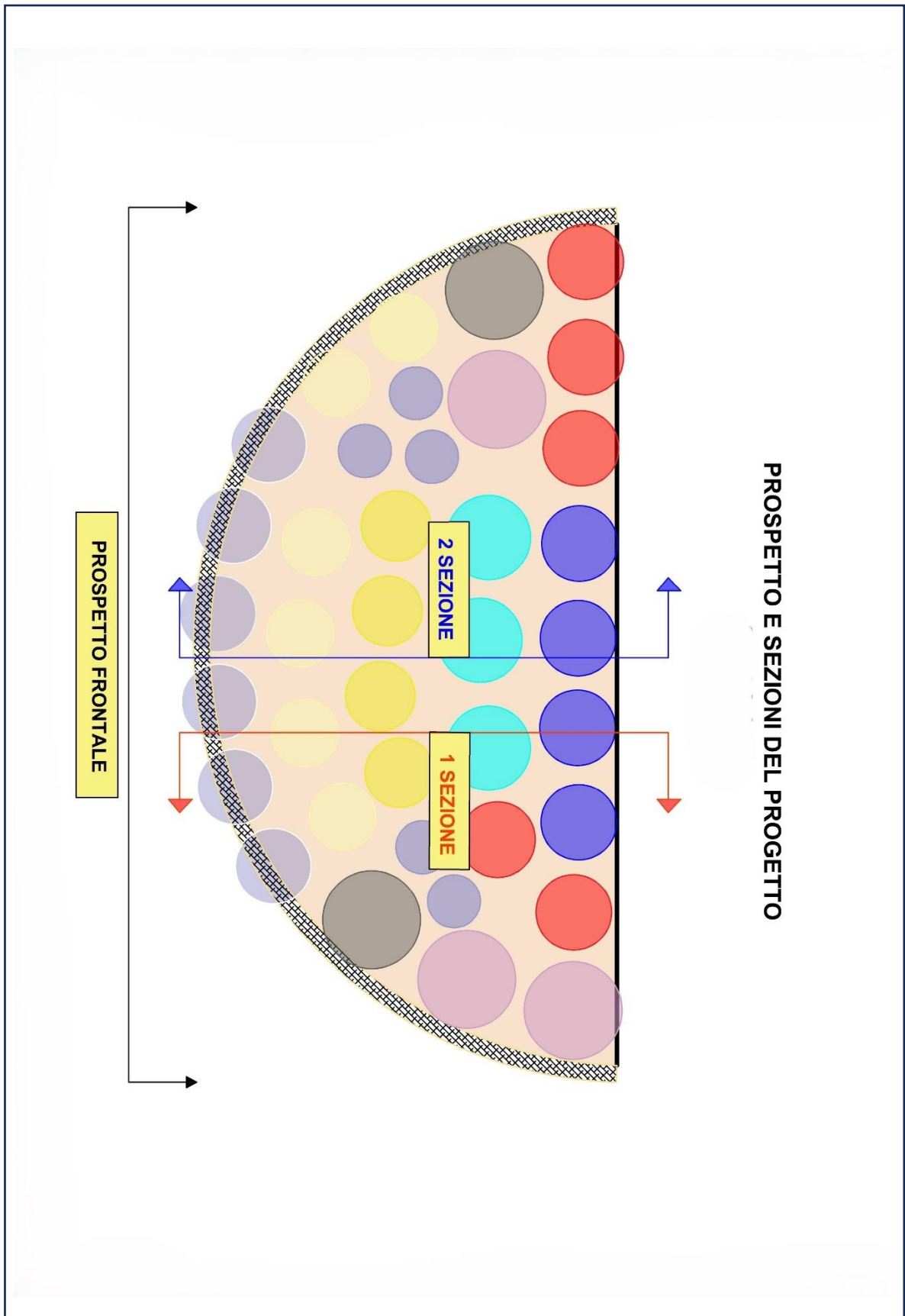


Figura 30. Prospetto e sezioni del progetto (AutoCad).

PROSPETTO FRONTALE

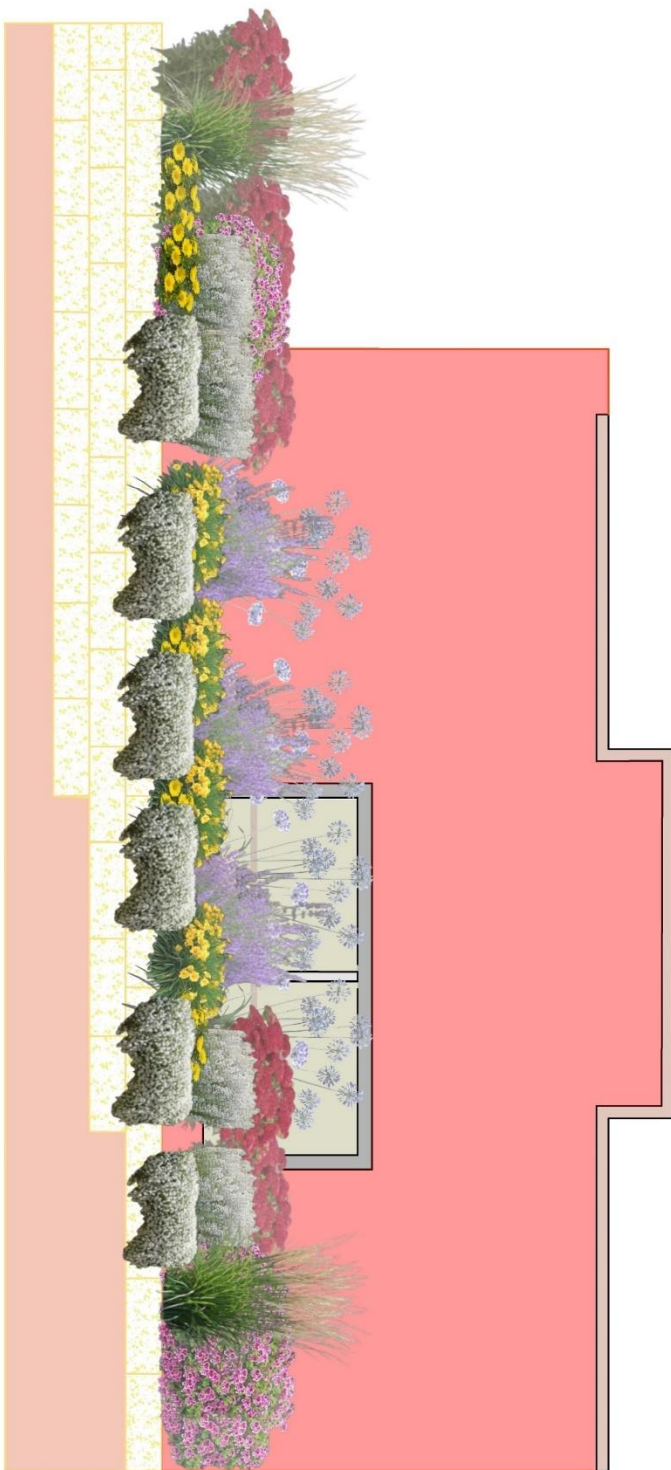


Figura 31. Prospetto frontale (AutoCad).

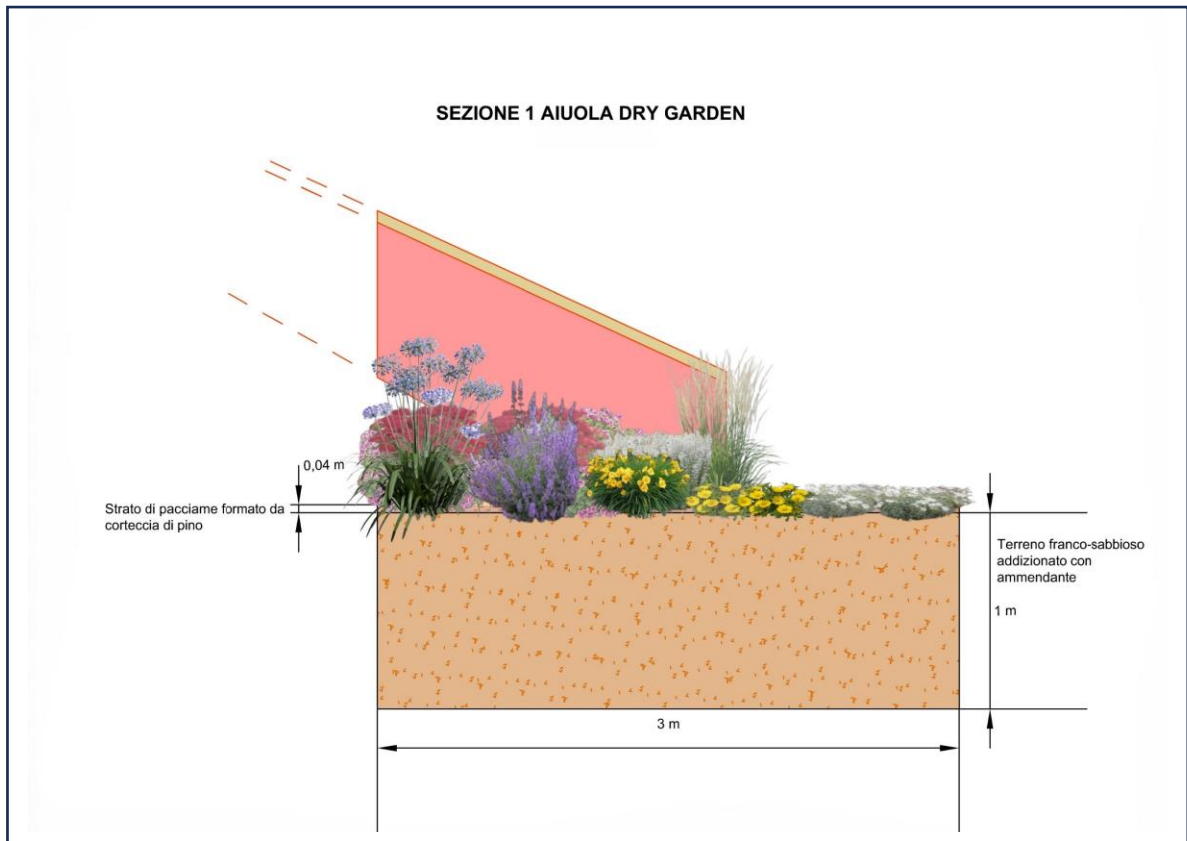


Figura 32. Sezione 1 (AutoCad).

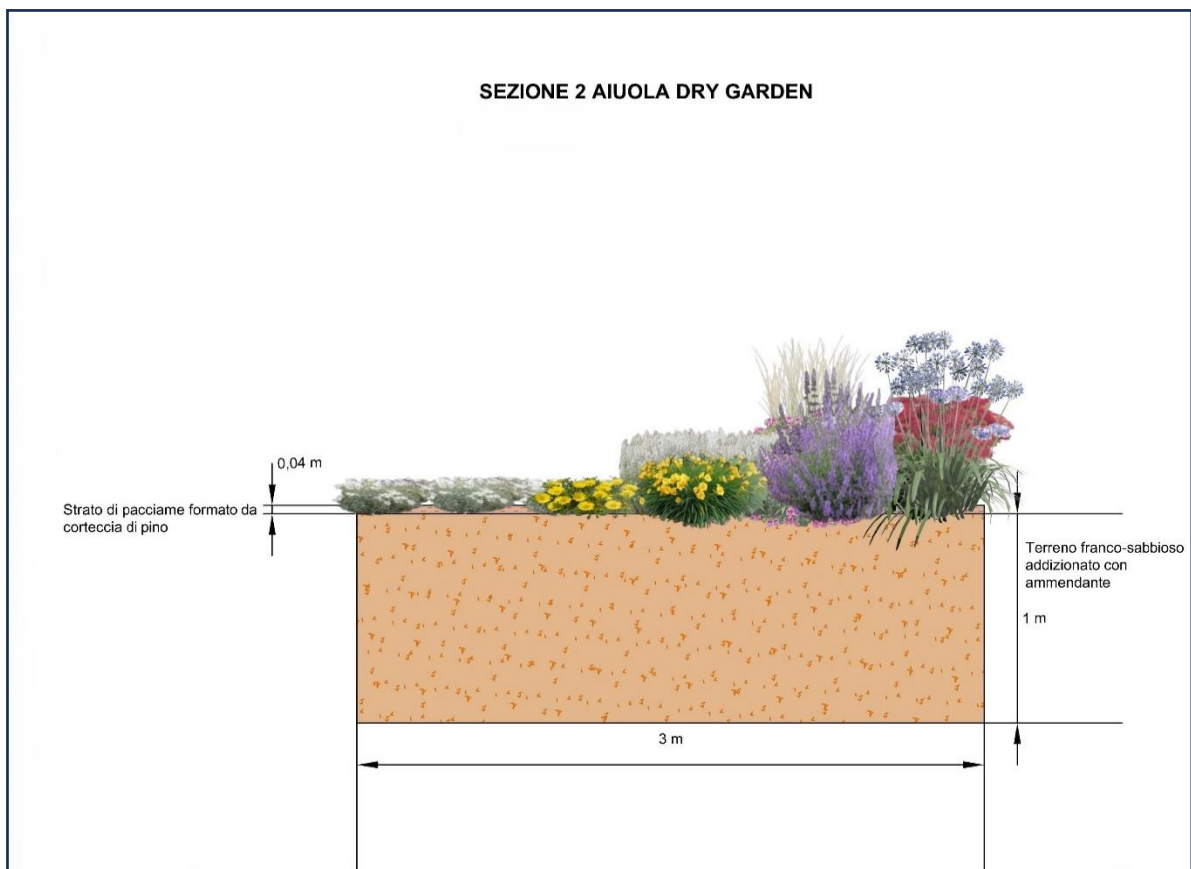


Figura 33. Sezione 2 (AutoCad).

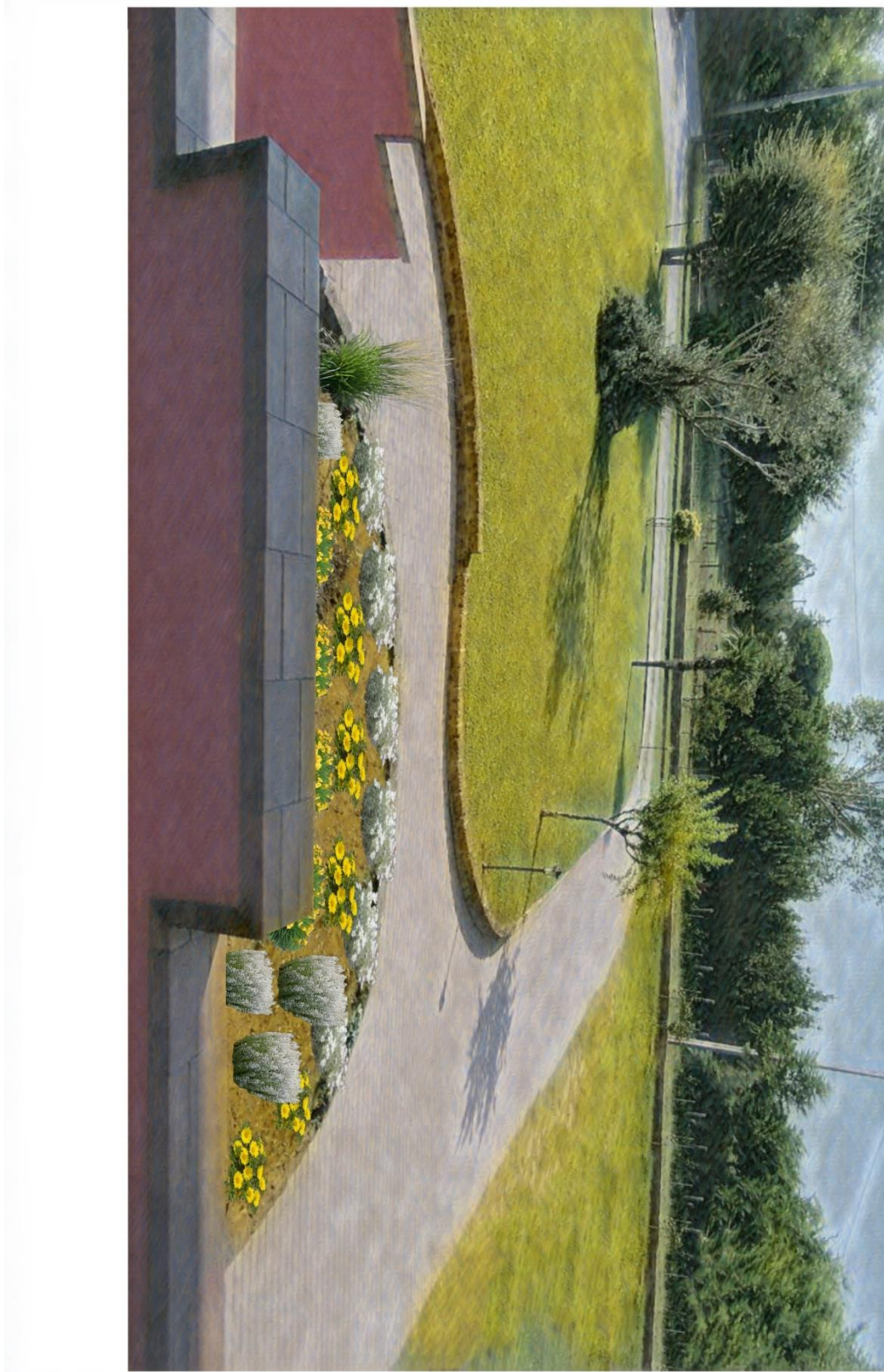


Figura 34. Vista dell'aiuola dalla finestra del salotto (AutoCad).

Per via delle ridotte dimensioni dell'area, saranno messe a dimora solo specie erbacee perenni e non alberi o arbusti. Dopo la rimozione di tutta la vegetazione presente, si effettuerà una preparazione del terreno che prevede una vangatura manuale in modo tale da permettere, innanzitutto, il decompattamento del suolo, cosicché si possa ripristinare una struttura e una macroporosità adeguata alla crescita delle piante; servirà inoltre per incorporare l'ammendante che in precedenza verrà distribuito sulla superficie. L'ammendante viene fatto direttamente "in casa" grazie al compostaggio di sfalci di erba, foglie, rami tritati, scarti vegetali e letame di coniglio. Il tutto periodicamente viene arieggiato con una forca e bagnato per mantenere un certo grado di umidità.

La scelta delle specie si è basata *in primis* sulla resistenza della pianta alla siccità, seguono l'adattamento al tipo di terreno, al suo pH e, non per ultimo, la buona resistenza alle avversità. In seguito, si sono analizzate le caratteristiche delle piante come: il colore delle foglie, la persistenza delle stesse lungo tutto il periodo dell'anno, il periodo di fioritura, il colore del fiore, qualche parte vegetale profumata e la resistenza alla salsedine. Quest'ultimo fattore è stato ricercato per diverse piante in quanto l'aiuola da progettare dista in linea d'aria 10 km dal mare; di conseguenza i venti che si originano durante il periodo autunno-invernale possono portare goccioline d'acqua salata, provocando dei fenomeni di "bruciatura" delle foglie.

Le specie scelte sono quindi state:

- *Achillea millefolium* 'Pomegranate'
- *Agapanthus praecox*
- *Asteriscus maritimus*
- *Calamintha nepeta*
- *Cerastium tomentosum*
- *Hemerocallis* 'Stella de Oro'
- *Nepeta xfaassenii* 'Six Hills Giant'
- *Pelargonium* 'Veronica Contraeras'
- *Stipa calamagrostis*

I criteri di progettazione e scelta delle piante sono stati accuratamente concepiti per dare una certa armonia sull'effetto complessivo del progetto. Innanzitutto, sono state inserite piante con altezze differenti inserendole con una certa regolarità di altezza, donando così un gioco armonico all'area (Figg. 31-34) . In seguito, si è tenuto conto del periodo di fioritura; è stata pensata per fare in modo che, tranne il periodo

invernale, ci sia sempre qualche pianta che contemporaneamente o in successione presenti una fioritura (Tabella 1). Questo approccio sistematico studia attentamente sincronicità e continuità, creando uno spazio verde vario e interessante tutto l'anno. I colori della fioritura sono stati scelti per creare delle armonie attraverso l'utilizzo di fioriture dai colori freddi (blu, azzurro, viola) con sfumature diverse della stessa tinta ottenendo un risultato gradevole (Figg. 29-34). Allo stesso tempo però, si è voluto mettere alcune fioriture con i toni in contrasto a quelli freddi per richiamare il colore di alcuni oggetti che si presentano vicino all'aiuola (ad esempio la vernice rossa dell'abitazione).

Tabella 1. Calendario delle fioriture.

EPOCHE DI FIORITURA												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<i>Achillea millefolium</i> 'Pomegranate												
<i>Agapanthus praecox</i>												
<i>Asteriscus maritimus</i>												
<i>Calamintha nepeta</i>												
<i>Cerastium tomentosum</i>												
<i>Hemerocallis</i> 'Stella de Oro'												
<i>Nepeta x faassenii</i> 'Six Hills Giant'												
<i>Pelargonium</i> 'Veronica Contreras'												
<i>Stipa calamagrostis</i>												

In particolar modo, le specie con le fioriture dai colori caldi (giallo e rosso) bilanciate con la massa di vegetazione presente, sono in grado di ricreare uno spazio dinamico e luminoso. Infine, nella parte bassa dell'aiuola dry garden sono state scelte piante dalla fioritura bianca che, tra le foglie verdi, portano luminosità alla composizione e creano i cosiddetti "punti luce".

Anche la tinta delle mura dell'abitazione è stata presa in considerazione per accostare al meglio le fioriture della vegetazione presente a ridosso. Per quanto riguarda il fogliame, si è valutato di inserire diverse specie che mantengono le foglie anche durante la fine del periodo autunnale e il periodo invernale, in modo tale che

l'aiuola abbia interesse tutto l'anno grazie alla vegetazione che ricopre il suolo (Tabella. 2). Questo perché molte perenni, nella fase di dormienza perdono il fogliame lasciando il terreno spoglio.

Tabella 2. Persistenza del fogliame.

PERSISTENZA FOGLIA												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<i>Achillea millefolium</i> 'Pomegranate	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Agapanthus praecox</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Asteriscus maritimus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Calamintha nepeta</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cerastium tomentosum</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Hemerocallis</i> 'Stella de Oro'	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Nepeta x faassenii</i> 'Six Hills Giant'	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Pelargonium</i> 'Veronica Contreras'	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Stipa calamagrostis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■	Presenza fogliame
■	Assenza fogliame

Per dare un ulteriore significato al criterio di scelta della vegetazione nell'aiuola dry garden, si è pensato di coinvolgere i nostri organi di senso, offrendo così un percorso sensoriale unico. Questo perché consente di interagire direttamente con le piante inserite nello spazio verde progettato. Gli organi di senso fondamentali per la vita sono 5: vista, olfatto, tatto, udito e gusto. Grazie alle diverse epoche di fioritura e colori dei fiori presenti viene soddisfatta la vista; a seguire i vari profumi emanati dal fogliame o dai fiori appagano l'olfatto; la presenza di fogliame con il margine seghettato o con i peli nella pagina superiore o inferiore esalta il tatto; gli insetti impollinatori come api e farfalle attirati dalle fioriture producono un particolare rumore che compiace al nostro udito ed infine alcune piante possono essere edibili (e di conseguenza utilizzate in cucina) per la preparazione di piatti per essere poi gradite al nostro palato.

Di seguito segue la descrizione delle specie selezionate e una tabella riassuntiva delle principali caratteristiche delle varie specie (Tabella 3).

Achillea millefolium 'Pomegranate' è una perenne appartiene alla famiglia delle Asteraceae che ama il terreno normale (Fig. 35). Come esposizione preferisce il sole ma si adatta anche alla mezz'ombra e ha una fioritura rosso vermiglio scuro che va da giugno sino ad agosto. Necessita di un terreno ben drenato anche povero di nutrienti (Chatto, 2018). Perde la parte aerea all'arrivo del gelo, quindi all'inizio dell'inverno o a inizio primavera, si possono tagliare le parti secche fino a terra. Questa varietà è molto vigorosa; è possibile effettuare una potatura alla fine di maggio a metà della sua altezza o a due terzi prima della fioritura, portando così la pianta alla produzione di fusti più corti e massicci in grado di essere autosufficienti all'inizio della stagione. L'errore in cui non bisogna incorrere però è quello di potare la pianta nel momento in cui sono già presenti le gemme floreali, in quanto questo porterà ad un'assenza della fioritura. I fiori derivanti da questa potatura, si presentano in maggiore quantità anche se più piccoli potendo sbocciare con lieve ritardo (DiSabato-Aust, 2006). Quando i singoli fiori appassiscono, tagliare lo stelo alla base per favorire la rifioritura mentre nel periodo invernale è opportuno lasciare il fogliame basale. È una pianta che attira gli insetti impollinatori utili per il giardino, il fogliame profumato respinge gli insetti molesti mentre i fiori, anch'essi profumati, attirano coccinelle e farfalle. Questa pianta inoltre presenta delle proprietà erboristiche in quanto ha un potente effetto antisettico e anti-infiammatorio, utile in particolare per il trattamento di ferite, raffreddamenti, febbre e problemi renali (Filippi, 2019).



Figura 35. *Achillea millefolium* 'Pomegranate' (fonte: https://www.picturethisai.com/it/care/Achillea_millefolium__Pomegranate_.html).

Agapanthus praecox (Fig. 36) è originario del Sud-Africa ed è appartenente alla famiglia delle Alliaceae. Deve essere piantumato in terreni profondi, friabili e ben drenati, tollerando i terreni alcalini e prediligendo esposizioni soleggiate o di mezz'ombra (Chatto, 2018). Questa pianta presenta delle radici carnose, formando dei cespi che si espandono in maniera graduale attraverso i rizomi. Le sue foglie verdi lunghe fino a 60 cm e larghe 5 cm, sono spesse e sempreverdi mentre i suoi fiori blu, presenti dalla tarda primavera, sono caratteristici per la loro esposizione a ombrelle sferiche dando un tratto caratteristico per decorare un'aiuola. Il fogliame viene "bruciato" se in inverno si raggiungono temperature inferiori ai -6°C. Questo però non è un problema poiché in primavera la pianta riemetterà il fogliame (Filippi, 2019). Questa specie vegetale perenne raggiunge un'altezza a maturità di 80-100 cm ed è adatta per recidere il fiore il quale è anche attraente per i colibrì (MacKenzie, 2006).



Figura 36. *Agapanthus praecox* (fonte: <https://www.edendeifiori.it/163/agapanthus.php>).

Asteriscus maritimus o asterisco marittimo (Fig. 37) è un'erbacea perenne nativa delle Canarie appartenente alla famiglia delle Asteraceae. Questa pianta sempreverde adatta a bordure e rocce ha una dimensione molto ridotta visto che può crescere sino ai 20 cm di altezza, presentando un portamento prostrato (Vivai Capitanio, 2024). Essa è dotata di fusti legnosi variamente ramificati ai cui apici appaiono foglie carnose di forma ovale allungata o lanceolata di colore verde scuro, ricoperte da una morbida peluria. Ha una fioritura continua che inizia da marzo e termina a fine luglio dove negli steli sbocciano singoli fiori che hanno i petali color

giallo con la punta frastagliata. Dopo la fioritura è consigliato effettuare una potatura leggera, in modo da stimolare la crescita di nuovi fiori (Simegarden, 2024). Deve essere collocata in zone soleggiate, si adatta a posizioni di mezz'ombra e non teme le basse temperature. È una specie che richiede un terreno ben drenato e ricco di sostanza organica. La particolarità di questa specie è che resiste alla salsedine e ha delle foglie profumate (Sterman, 2018).



Figura 37. *Asteriscus maritimus* (fonte: <https://www.jardineriaon.com/it/caratteristiche-di-origine-dell%27asterisco-maritimus.html>).

Calamintha nepeta o *Clinopodium nepeta* è una pianta aromatica appartenente alla famiglia delle Lamiaceae meglio conosciuta con il nome di nepitella, nepetella o mentuccia (Fig. 38). Quest'ultimo nome deriva dal fatto che le foglie e l'aroma sono piuttosto simili a quelle della menta comune (Chatto, 2016). È una pianta mediterranea molto diffusa allo stato spontaneo in tutte le regioni italiane, soprattutto nelle zone incolte oppure lungo scarpate e sentieri. Questa specie perenne e rizomatosa, ha un fogliame lanuginoso sempreverde e da giugno ad ottobre fiorisce con una nebbiolina di fiori color azzurro chiaro attirando molte api (Chatto, 2018). La nepitella tollera bene i terreni con calcare preferendo terreni poveri, sassosi e ben drenati. Nelle giornate estive, il caldo fa evaporare l'olio essenziale che presenta nel fogliame, emanando un profumo gradevolmente rinfrescante. È una pianta utilizzata anche in cucina in quanto le foglie giovani, raccolte prima della fioritura, possono essere consumate sia fresche che dopo averle essiccate e triturate (Botanical dry garden).



Figura 38. *Calamintha nepeta* (fonte: <https://pridescorner.com/>).

Cerastium tomentosum (Fig. 39) è una pianta tappezzante perenne nota anche come peverina tomentosa o cerastio, originaria dell'Italia. Le foglie lunghe 2.5 cm e larghe 6 mm si presentano oblunghhe o lanceolate, sempreverdi, lanuginose, bianco-argentate con gli steli che ricoprono il suolo formando un maestoso tappeto che scende lungo rocce e muretti (MacKenzie, 2006). La pianta fiorisce da inizio aprile con una esplosione di fiori color bianco candido che dura fino a giugno; se vengono rimossi periodicamente i fiori appassiti, la fioritura può prolungarsi. Si compone di sottili fusti che tendono a radicare quando toccano il terreno e grazie allo sviluppo stolonifero, la pianta si espande ampiamente. Dopo la fioritura le piante devono essere potate da un terzo a metà e poi modellate in modo da conservarsi in condizioni ottimali (DiSabato-Aust, 2006). Si presta molto bene ad essere coltivata in terreni ben drenati come quelli sassosi e sabbiosi, tollerando bene i terreni alcalini. Nelle zone più miti del nostro Paese il cerastio mantiene un buon effetto ornamentale anche in inverno, pur riducendo la sua copertura (Botanical dry garden).



Figura 39. *Cerastium tomentosum* (fonte: <https://www.expoplant.com/it/erbacee-perenni/cerastium-tomentosum-peverina-tomentosa-a8fexh>).

Hemerocallis 'Stella de Oro' (Fig. 40) è una pianta originaria della Cina e del Giappone e appartiene alla famiglia delle Hemerocallidaceae (DiSabato-Aust, 2006); è una varietà nana alta 40 cm avente una fioritura color giallo-arancio continua, che inizia dalla tarda primavera e prosegue sino ad inizio autunno. Presenta fiori larghi circa 7 cm ciascuno che sono decidui a fine fioritura (MacKenzie, 2006). Ha bisogno di un'esposizione soleggiata o a mezz'ombra per crescere in maniera adeguata e deve essere piantumata in terreni ricchi di sostanza organica e ben drenati. Il fogliame non è persistente; infatti, in inverno, la pianta perde completamente la sua vegetazione ed esso deve essere eliminato prima della ripresa vegetativa primaverile quando, abbastanza precocemente, vengono emesse le nuove foglie. Una particolarità di questa pianta è che può essere utilizzata a scopo alimentare utilizzando i petali carnosi e croccanti, consumati crudi, mentre i boccioli possono essere fritti (Vivai Priola).



Figura 40. *Hemerocallis* 'Stella de Oro' (fonte: <https://powerstoflowers.it/>).

Nepeta ×faassenii 'Six Hills Giant' è un ibrido tra *Nepeta nepetella* e *Nepeta racemosa* (Fig. 41). Questa pianta perenne appartenente alla famiglia delle Lamiaceae, presenta un fogliame verde-glaucoso deciduo o semi-deciduo il quale quando viene sfregato emana un particolare profumo. Essa è una pianta sterile e di conseguenza non è in grado di propagarsi per seme (DiSabato-Aust, 2006). Si presta ad essere coltivata in terreni ben drenati e necessita di un'esposizione al sole o mezz'ombra. Può tollerare abbastanza bene i terreni alcalini, resiste al freddo anche se, con un terreno troppo pesante la pianta può morire poiché l'apparato radicale marcisce facilmente in condizione di freddo e di umido (MacKenzie, 2006). Questa pianta in primavera inizia a formare un cuscino vellutato di foglie e successivamente nei mesi di maggio-giugno si presentano lunghe e flessibili spighe con i fiori di color blu chiaro. Se dopo la fioritura viene potata, formerà nuovamente delle spighe che a ridosso del periodo autunnale fioriranno di nuovo (Filippi, 2019).



Figura 41. *Nepeta ×faassenii* 'Six Hills Giant' (fonte: <https://viridarium-garden.com/>).

Pelargonium 'Veronica Contreras' (Fig. 42) è un ibrido perenne che non produce semi appartenente alla famiglia delle Geraniaceae che presenta una foglia larga verde e delicatamente profumata (The National Gardening Association, 2024). Cresce sino ad un massimo di 60 cm di altezza e 60-80 cm di larghezza avente un portamento ricadente ed espanso. Nel periodo primaverile, estivo ed autunnale compaiono dei fiori con i petali color rosa e con delle sfumature viola i quali attirano api e farfalle (Serman, 2018). Cresce bene in terreni medi, ghiaiosi, ricchi e ben drenati e con esposizioni principalmente soleggiate. È una pianta particolarmente adatta ad essere piantumata in zone con vicinanza al mare avendo quindi una particolare resistenza alla salsedine (Plant lust, 2024).



Figura 42. *Pelargonium* 'Veronica Contreras' (fonte: <https://plantlust.com/plants/12900/pelargonium-veronica-contreras/>).

Stipa calamagrostis è una Poaceae (graminacea) (Fig. 43) originaria delle montagne del centro-sud Europeo. È una pianta che può resistere molto bene al freddo (fino a -15°C). Come esposizione predilige una zona soleggiata e necessita di terreni leggeri e ben drenati, avendo anche una certa tolleranza alla presenza di calcare (Vivai Priola). Il fogliame è denso e flessibile mentre i fusti si presentano fitti, sviluppandosi da corti rizomi che permettono così al ceppo di espandersi in maniera graduale, fino a formare il suo caratteristico ciuffo: tra giugno e luglio, gli steli piumati assumono un portamento a fontana man mano che essi crescono centralmente, mentre quelli vecchi si piegano lateralmente. *Stipa calamagrostis*, dopo l'apertura delle infiorescenze assume una colorazione verde chiaro che successivamente sfuma in un fulvo tenue arrivando ad un'altezza di 70 centimetri e oltre dalla superficie del

suolo (Chatto, 2016). Questa pianta mantiene questa forma sino all'arrivo dei primi freddi autunnali. Durante la stagione invernale invece, le foglie assumono un colore giallo paglierino. Con l'arrivo della primavera, esse si aprono per favorire la fotosintesi, stimolandone la crescita e nel periodo estivo, si arrotolano proteggendo gli stomi nella parte inferiore della pianta per limitare la traspirazione. (Filippi, 2019).



Figura 43. *Stipa calamagrostis* (fonte: <https://greenserviceplants.com/>).

In tabella 3, oltre alle particolarità principali della vegetazione trattata, nell'ultima colonna viene riportato la densità d'impianto più appropriata.

Tabella 3. Tabella riassuntiva con le caratteristiche principali delle specie.

Nome specie	Famiglia di appartenenza	Altezza massima (cm)	Larghezza massima (cm)	Colore fiore	Parti vegetali profumate	Resistenza alla salsedine	Densità d'impianto (pp/m ²)
<i>Achillea millefolium</i> 'Pomegranate'	Asteraceae	60-65	60	Rosso vermiglio scuro	Foglie e fiori	Si	5
<i>Agapanthus praecox</i>	Alliaceae	80-100	60-65	Blu	Nessuna	No	4
<i>Asteriscus maritimus</i>	Asteraceae	20	50	Giallo	Foglie	Si	6
<i>Calamintha nepeta</i>	Lamiaceae	40	35-45	Azzurro chiaro	Foglie	Si	5
<i>Cerastium tomentosum</i>	Caryophyllaceae	15-20	50-60	Bianco	Nessuna	Si	6
<i>Hemerocallis</i> 'Stella de Oro'	Hemerocallidaceae	40	50-60	Giallo- arancio	Nessuna	No	4
<i>Nepeta ×faassenii</i> 'Six Hills Giant'	Lamiaceae	60-80	60-70	Blu chiaro	Foglie	Si	3
<i>Pelargonium</i> 'Veronica Contraeras'	Geraniaceae	60	60-80	Rosa con sfumature viola	Foglie	Si	3
<i>Stipa calamagrostis</i>	Poaceae	70-90	80	Giallo dorato	Nessuna	Si	2

4.3 MANUTENZIONE E GESTIONE

Per quanto riguarda la manutenzione e la gestione corretta dell'aiuola progettata, nel primo anno dalla messa a dimora delle piante, il terreno verrà costantemente zappato per rimuovere le erbe infestanti che nascono e successivamente, dal secondo anno, verrà inserita della corteccia di pino vicino alle piante e dove il suolo è rimasto nudo come pacciamatura organica. In questa aiuola, verrà installato un impianto di micro-irrigazione a goccia, il quale sarà utilizzato nel periodo post-trapianto per permettere alla vegetazione di attecchire e all'occorrenza, utilizzato nei periodi molto siccitosi quando le piante entrano in stress idrico e manifestano dei segnali di mancanza d'acqua come l'appassimento delle foglie con la perdita di turgore, oppure quando la pianta inizia ad avere una crescita stentata. L'acqua utilizzata per l'irrigazione è quella consorziale che, in primavera viene erogata 3 volte a settimana mentre nel periodo estivo 5. Nel momento in cui sarà necessario effettuare l'irrigazione in estate, dovrà essere effettuata al mattino presto in modo tale da limitare il fenomeno evaporativo. Inoltre, si sceglierà di intervenire con un turno irriguo lungo, cosicché l'acqua penetri negli strati più profondi del suolo e riesca a raggiungere le radici poste in profondità. Questo servirà a stimolare l'apparato radicale ad accrescersi e diventare indipendente per cercare l'acqua.

Saranno previsti inoltre due interventi ordinari di pulizia annuale per le piante, in modo tale da mantenere sempre ordinata quest'area verde. Uno verrà effettuato nel periodo tra fine febbraio ed inizio marzo, poco prima della ripresa vegetativa, eliminando tramite potatura le parti aeree secche o danneggiate mentre il secondo intervento, verrà effettuato dopo la fioritura di alcune piante eliminando gli steli fiorali appassiti. Alcune specie vegetali però, riceveranno una potatura prima della fioritura quando non hanno ancora emesso le gemme fiorali poiché, questa operazione, servirà a regolare la quantità e la qualità dei fiori. Queste procedure creeranno buon impatto visivo a chi ammira l'aiuola e successivamente stimoleranno una seconda fioritura (spesso nel periodo autunnale) soprattutto per alcune specie. Di tanto in tanto è opportuno controllare l'impianto irriguo per verificarne il funzionamento, soprattutto ispezionando i fori di uscita dell'acqua i quali, per via delle ridotte dimensioni e l'utilizzo di acqua non molto pulita potrebbero occludersi. Non sono previsti infine, interventi di concimazione nei primi due anni dalla messa a dimora

delle piante, in quanto l'ammendante distribuito in pre-trapianto sarà sufficiente per mantenere un buon livello nutrizionale per la vegetazione.

CAPITOLO 5 – CONCLUSIONI

Questa tesi ha messo in evidenza come possa essere realizzato e gestito un giardino in un contesto storico di cambiamenti climatici e con un riguardo particolare alla sostenibilità ambientale ed economica, in particolar modo dei riguardi del risparmio idrico. Si sono quindi esposti i principi dello *xeroscaping*, alla base della realizzazione e gestione di un *dry garden*. Uno di questi riguarda l'eliminazione del tappeto erboso - che seppur esteticamente gradevole e ricreativo, si scontra con l'utilizzo sostenibile e parsimonioso dell'acqua a causa della sua cura e manutenzione- che va sostituito con l'utilizzo delle tappezzanti. Questo riduce anche la necessità di sfalci riducendone i costi, il quantitativo di fertilizzanti utilizzati e promuovendo la riduzione dei livelli di anidride carbonica emessi dall'utilizzo di macchine a motore endotermico. Questa soluzione crea un ambiente funzionale e carino dove potersi rilassare, grazie anche alle fioriture che queste piante riescono a donare. Uno degli aspetti chiave, come detto, è l'uso sostenibile della risorsa acqua. Sostenibilità e responsabilità ambientale vanno di pari passo con le tecniche di progettazione e gestione. Il risparmio dell'acqua non avviene solo attraverso la scelta di specie che richiedono un basso fabbisogno idrico, ma anche tramite una serie di pratiche volte a conservare l'acqua nel terreno, rilasciandola gradualmente in base ai fabbisogni della vegetazione come nel caso dell'utilizzo degli ammendanti incorporati al suolo. Un'altra tecnica valida per limitare l'evaporazione di umidità dal terreno è la pacciamatura. Questa pratica oltretutto, permette di evitare il compattamento del suolo, diminuisce il fenomeno erosivo ad opera di vento e pioggia, riduce le alte temperature che scaldano il suolo e soprattutto limita la crescita delle erbe infestanti. La creazione di un *dry garden* può quindi notevolmente ridurre i quantitativi di acqua utilizzati per l'irrigazione, tenendo conto di poter utilizzare anche le acque meteoriche e quelle reflue, preventivamente trattate, filtrate e stoccate. Per la scelta delle piante da utilizzare in un giardino *dry garden*, si devono tenere bene a mente una serie di fattori che concorrono ad avere una vegetazione sana e vigorosa, che richiederà poca manutenzione. *In primis* bisogna considerare la traspirazione della specie scelta, in quanto questa determina il quantitativo di acqua che necessita la pianta per il suo sostentamento. Successivamente si deve prediligere una specie autoctona

oppure che abbia le stesse esigenze climatiche del sito da progettare. Si deve inoltre tenere in considerazione l'adattabilità delle piante al tipo di terreno nel quale dovranno essere piantumate; queste specie devono risultare adattabili alla presenza di numerosi terreni alcalini diffusi nei nostri territori, i quali hanno una buona presenza di calcare, non sempre gradito dalle piante. Infine, per un dry garden la manutenzione è minima, poiché essa è determinata da una ridotta potatura che permetterà di avere piante forti, robuste e con una buona fioritura. In un periodo in cui l'acqua è una risorsa sempre più importante a livello globale, questo elaborato elenca e approfondisce tutte le componenti per la realizzazione di un giardino che utilizza in maniera parsimoniosa questa fonte indispensabile per la vita.

BIBLIOGRAFIA

AlHalim, W. A. (2020). Xeriscape as an approach to save water in landscape projects. *JES. Journal of Engineering Sciences*, 48(2), 287-301.

Battini, F. (2016). *Agronomia e meccanica agraria*. Edagricole Scolastico, Bologna, Italia, pp 86-97

Bortolini, L. (2022). Materiale didattico "Irrigazione e gestione dell'acqua nelle aree verdi", pp.2-10.

Citta di Mendrisio. (2016). *Valorizzazione ambientale, Giardini a basso consumo idrico/ Guida e raccomandazioni*.

Chatto, B. (2016). *Drought-Resistant Planting: Lessons from Beth Chatto's Gravel Garden*. Frances Lincoln, London, UK, pp 19-180.

Chatto, B. (2018). *The Dry Garden*. Orion Publishing Co, London, UK, pp 8-78.

De la Vega, P. R., Boot, T., & Parchomchuk, J. (2011). *Waterwise Gardening for Home and Small Acreage Owners of the Oliver Area*.

DiSabato-Aust, T. (2006). *The Well-Tended Perennial Garden: Planting & Pruning Techniques*. Timber Pr, Portland, United States, pp 161-270.

Filippi, O. (2019). *The Dry Gardening Handbook*. Filbert Press, Hatton Garden, UK, pp 9-185.

Fini, A., & Brunetti, C. (2017). Irrigation of urban trees. In *Routledge Handbook of Urban Forestry* (pp. 419-433). Routledge.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) [2014], *Climate Change 2014 - Synthesis Report - Summary for Policymakers*, Cambridge, UK and New York, NY, USA, Cambridge University Press.

IPCC, 2018: Annex III: Contributors to the IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C. In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*

[Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 573-580.

Lamontagne, M., Lamontagne, J. (2010). Un giardino (quasi) senz'acqua. Red Edizioni, Milano, Italia pp 9-45.

MacKenzie, D. (2006). Timber Press Pocket Guide to Ground Covers. Timber Pr, Portland, United States, pp 35-153.

Orombelli, G. I. U. S. E. P. P. E. (2005). Cambiamenti climatici. Geog Fis Dinam Quat Suppl, 7, 15-24.

Pidcock-Reed, H., & Post, R. (2015). An Introduction to Xeriscaping: The Green Alternative to Landscaping.

Prisa, D., & Castronuovo, G. (2018). Xeriscaping: utilizzo di piante succulente e cactacee e di tecniche innovative di coltivazione per il risparmio idrico nei giardini mediterranei, pp3.

Ritzman, J. (2020). Xeriscaping: planning and executing a waterwise landscape. Shore Stewards News. <https://s3.wp.wsu.edu/uploads/sites/2144/2020/09/Fall-2020-Xeriscaping.pdf>.

Serman, N. (2018). Hot Color, Dry Garden. WordUnited Ltd, Staffordshire, UK, pp 10-435.

Testo informativo Comune di Rosolina su iniziativa del programma di sviluppo rurale del Veneto 2014-2020, intervento 7.5.1 infrastrutture e informazione per lo sviluppo del turismo sostenibile delle aree rurali.

Toccolini, A. (2015). Piano e progetto di area verde. Manuale di progettazione. Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, Italia, pp 156.

Wilson, C., & Feucht, J. R. (2007). Xeriscaping: creative landscaping. Colorado State University Cooperative Extension.

SITOGRAFIA

Arpav (2024). <https://www.arpa.veneto.it/>. Ultimo contatto 28/08/2024.

Botanical dry garden (2021). Dry garden, il giardino secco bisognoso di poca acqua. <https://www.botanicaldrygarden.com/blogs/notizie/dry-garden-giardino-secco-bisognoso-di-poca-acqua>. Ultimo contatto 20/06/2024.

Consorzio di Bonifica Delta del Po (2024). <https://www.bonificadeltadelpo.it/02-header-menu/il-consorzio/conoscere-il-consorzio/>. Ultimo contatto 23/08/2024.

Nuwater (2020). L'impatto dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche. <https://nuwater.com/it/l%E2%80%99impatto-dei-cambiamenti-climatici-sulle-risorse-idriche/#:~:text=Uno%20degli%20impatti%20pi%C3%B9%20evidenti,laghi%2C%20fiumi%20e%20bacini%20artificiali>. Ultimo contatto 20/06/2024.

PadovaOggi (2022). Emergenza idrica, emanata l'ordinanza per il contenimento dei consumi di acqua potabile. <https://www.padovaoggi.it/attualita/emergenza-idrica-ordinanza-este-04-luglio-2022.html>. Ultimo contatto 30/07/2024.

Passiflora (2024). Le zone climatiche italiane. <https://www.passiflora.it/zone-climatiche/>. Ultimo contatto 26/08/2024.

Plant lust (2024). <https://plantlust.com/search/?names=Pelargonium%20%27Veronica%20Contreras%27>. Ultimo contatto 29/08/2024.

Rio Verde Renner 2024. Il dry garden: un giardino sostenibile a bassa manutenzione. <https://www.vernicirioverde.it/il-dry-garden-un-giardino-sostenibile-a-bassa-manutenzione/>. Ultimo contatto 17/07/2024.

Simegarden (2024). https://www.simegarden.com/products/asteriscusma_ritimus?srsId=AfmBOoravC4B7CVi2gXfs2hSqGEbhxh3sHrxX5SSbW809Vr9_AsCv8i_. Ultimo contatto 30/08/2024.

The National Gardening Association (2024). <https://garden.org/plants/view/695201/Pelargonium-Veronica-Contreras/>. Ultimo contatto 29/08/2024.

Vailati, G (2023). Gli impatti del cambiamento climatico sulle risorse idriche. <https://ambiente.cbtoscananord.it/gli-impatti-del-cambiamento-climatico-sulle-risorse-idriche/>. Ultimo contatto 30/07/2024.

Vivai Capitanio (2024). <https://www.vivaicapitanio.it/it/catalogo/asteriscus-maritimus.html>. Ultimo contatto 28/08/2024.

Vivai Priola (2024). <https://vivaipriola.it/>. Ultimo contatto 17/08/2024.

Weather Spark (2024). Condizioni climatiche e meteo medie tutto l'anno a Rosolina. [https://it.weatherspark.com/y/72476/CondizionimeteorologichemedieaRosolinaItalia tutto l'anno#:~:text=A%20Rosolina%2C%20le%20estati%20sono,superiore%20a%2033%20%C2%B0C](https://it.weatherspark.com/y/72476/CondizionimeteorologichemedieaRosolinaItalia%20tutto%20l%20anno#:~:text=A%20Rosolina%2C%20le%20estati%20sono,superiore%20a%2033%20%C2%B0C). Ultimo contatto 27/08/2024.