

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE (IMPIANTO FOTOVOLTAICO), DELLA POTENZA DI PICCO TOTALE PARI A 24,99588 MWp E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 24,0 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI PROPRIETA' DI E-DISTRIBUZIONE SPA.

Sezione:

SEZIONE 1 - RELAZIONI

Titolo elaborato:

RELAZIONE MITIGAZIONI AMBIENTALI

n. Elaborato: 1.14  
rev. 01

Scala: -----  
data: Marzo 2024

Committente:

NEOEN

NEOEN RENEWABLES ITALIA S.R.L.  
Sede legale: Via Giuseppe Rovani n. 7  
20123 MILANO (MI)  
P.IVA: 11953710966  
PEC: neoenrenewablesitalia@pecplus.it

  
Neoen Renewables Italia Srl  
Via G. Rovani, 7  
20123 Milano (MI)  
P.IVA e CF 11953710966

Progettazione:

LUMI  
STUDIO

Dott. Arch. Donato Orlando Cera  
Ordine degli Architetti della Provincia di Milano n. 16906  
PEC: cera.16906@aomilano.it

  
ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI  
DELLA PROVINCIA DI MILANO  
DONATO ORLANDO CERA  
architetto  
16906

## SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. SISTEMA VERDE .....	4
2.1 Inquadramento dell'area di progetto .....	4
2.2 Caratteristiche progettuali.....	5
2.3 Specie vegetali .....	7
3. IRRIGAZIONE.....	15
4. SISTEMA DI ALIMENTAZIONE PER L'IRRIGAZIONE.....	16

## 1. PREMESSA

La presente relazione è relativa ad un nuovo impianto per la produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento del sole (impianto di tipologia fotovoltaico) costituito da n. 42.728 moduli da 585 Wp ciascuno, di potenza di picco totale pari a 24,99588 MWp e potenza in immissione pari a 24,0 MW, da installarsi in località La Casella Snc, nel territorio Comunale di Bentivoglio (BO) su terreni agricoli identificati al Foglio 3 - Particelle: 25, 27, 28, 29, 30, 77, 80, 81, 82, 83, 84.

Il committente è NEOEN RENEWABLES ITALIA S.R.L., con sede legale in Via Giuseppe Rovani, 7 - 20123 Milano (MI), P.IVA 11953710966, il quale opera nel campo della produzione di energia da fonti rinnovabili al fine di contribuire al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite dal Protocollo Internazionale di Kyoto.

*Società Committente:* NEOEN RENEWABLES ITALIA S.R.L.

*Sede legale:* Via Giuseppe Rovani, 7 - 20123 Milano (MI)

*Cod. fisc.:* 11953710966

*Rapp. Impresa:* Desrousseaux Romain Camille Clement

*Indirizzo PEC:* [neoenrenewablesitalia@pecplus.it](mailto:neoenrenewablesitalia@pecplus.it)

*In questa pagina viene esposto un estratto delle informazioni presenti in visura che non può essere considerato esaustivo, ma che ha puramente scopo di sintesi*

### VISURA ORDINARIA SOCIETA' DI CAPITALE

**NEOEN RENEWABLES ITALIA  
S.R.L.**



WH7J8H

*Il QR Code consente di verificare la corrispondenza tra questo documento e quello archiviato al momento dell'estrazione. Per la verifica utilizzare l'App RI QR Code o visitare il sito ufficiale del Registro Imprese.*

#### DATI ANAGRAFICI

Indirizzo Sede legale	MILANO (MI) VIA GIUSEPPE ROVANI N. 7 CAP 20123
Domicilio digitale/PEC	<a href="mailto:neoenrenewablesitalia@pecplus.it">neoenrenewablesitalia@pecplus.it</a>
Telefono	02 0236569600
Numero REA	MI - 2632581
Codice fiscale e n.iscr. al Registro Imprese	11953710966
Partita IVA	11953710966
Forma giuridica	societa' a responsabilita' limitata
Data atto di costituzione	06/08/2021
Data iscrizione	11/08/2021
Data ultimo protocollo	17/01/2022
Presidente Consiglio Amministrazione	DESROUSSEAUX ROMAIN CAMILLE CLEMENT
	<i>Rappresentante dell'Impresa</i>

## 2. SISTEMA VERDE

### 2.1 Inquadramento dell'area di progetto

Il territorio in oggetto, così come la maggior parte dei territori limitrofi, è prevalentemente coltivato a seminativo, caratterizzato da una morfologia prevalentemente piana.

Di classificazione tipicamente mediterranea, con tendenza al temperato-caldo, il territorio è caratterizzato da una temperatura media pari a 13,8 °C, con piovosità media annua pari a circa 45mm (Köppen & Geiger, 1961).

L'area è inoltre classificabile come inserita nella zona fitoclimatica denominata Castanetum (Pavari, 1916), la quale vegetazione si presenta alquanto eterogenea dal punto di vista paesaggistico.

Tra le specie rappresentative si trovano:

- **Querce:** *Leccio, Farnetto, Cerro, Roverella, Rovere;*
- **Altre latifoglie:** *Frassini, Aceri, Castagno, Ontano, Pioppo, Carpino Nero, Carpino Bianco, Tiglio, Ciliegio Selvatico, Noce, Nocciolo, Sorbo;*
- **Conifere:** *Ginepro Rosso, Ginepro.*



**Mappa delle zone fitoclimatiche in Italia**

■ Lauretum caldo	■ Fagetum
■ Lauretum freddo	■ Picetum
■ Castanetum	■ Alpinetum

## 2.2 Caratteristiche progettuali

In ottemperanza alle disposizioni come stabilite dal Regolamento Comunale del Verde approvato dal Consiglio Comunale con deliberazione n.20 del 09/04/2014 al fine di incrementare l'equipaggiamento vegetale, la varietà paesaggistica e la biodiversità della campagna, che una quota di superficie sia destinata a dotazioni ecologiche (quali impianti arborei non produttivi, macchie arbustive, siepi, aree umide) quale compensazione ambientale, il progetto prevede la piantumazione di specie vegetali (arboree e arbustive) utilizzate come schermatura e mitigazione dell'impatto visivo dell'area di progetto dell'impianto fotovoltaico.

Le specie arboree e arbustive sono state selezionate dal Gruppo 1 del suddetto Regolamento, il quale elenca le specie consigliate per la piantumazione e quelle velenose e/o allergeniche.

La selezione delle varietà è stata attuata anche tenendo conto delle finalità di piantumazione e delle caratteristiche dell'impianto produttivo in questione: avendo finalità di schermatura, sono state selezionate specie sempreverdi e, per quanto concerne la specie arborea, è stata scelta una varietà che non si sviluppi eccessivamente in altezza, cosicché la sua ombreggiatura non ricada sui pannelli fotovoltaici e non intacchi eccessivamente la producibilità dell'impianto.

Le specie arbustive verranno disposte attorno alla recinzione dell'impianto ad una distanza di 150cm sia dalla stessa; disteranno invece 3 m l'una dall'altra. Le specie arbustive inserite come da progetto per la mitigazione ambientale sono le seguenti:

Per la prima fila di ogni lato: *Rhamnus cathartica*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Prinus spinosa*, *Sambucus nigra*

Per la seconda fila dei lati su, ovest ed est: *Rhamnus cathartica*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Prinus spinosa*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*.

Per la seconda fila del lato nord: *Rhamnus cathartica*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Prinus spinosa*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*, *Carpinus betulus*.

Per la terza fila del lato est: *Rhamnus cathartica*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Prinus spinosa*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*.

Per la quarta fila del lato est: *Rhamnus cathartica*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Prinus spinosa*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*, *Acer campestre* e *Carpinus betulus*.

Di seguito un estratto dell'elaborato SEZIONE 4 – 4.9 – DISPOSIZIONE DELLE MITIGAZIONI AMBIENTALI, a cui si rimanda:



DISPOSIZIONE DELLE MITIGAZIONI AMBIENTALI			
		Prima fila di tutti i lati	
		Seconda fila lato sud, ovest ed est	
		Seconda fila lato nord	
SIMBOLO	NOME ESSENZA	DIAMETRO	ALTEZZA
	Rhamnus cathartica	1m	2m
	Ligustrum vulgare	2m	3m
	Cornus sanguinea	3m	1m
	Prunus spinosa	3m	5m
	Sambucus nigra	3m	7m
	Viburnum opulus	5m	3m
	Acer Campestre	5m	8m
	Carpinus betulus	7m	15m



## 2.3 Specie vegetali

### *Ligustrum vulgare* (Ligustro)



Il ligustro (nome scientifico *Ligustrum vulgare* L., 1753) è una pianta cespugliosa dai delicati fiori bianchi appartenente alla famiglia delle Oleaceae.

Queste piante possono arrivare fino ad una altezza di 5 – 12 m (massimo 30 m). La forma biologica è nano-fanerofita (NP), sono piante perenni e legnose, con gemme svernanti poste ad un'altezza dal suolo tra i 30 cm e i 2 metri. Queste piante possono essere considerate anche una fanerofite arboree (P scap) o fanerofite cespugliose (P caesp) a seconda del tipo di crescita. Alla base del fusto si formano diversi stoloni che diffondendosi per via vegetativa creano densi cespugli. In genere queste piante sono profumate.

La parte aerea del fusto è cespugliosa e prostrata con una corteccia colorata di bruno-verdastro, superficie liscia con lenticelle subrotonde o ellittiche in posizione trasversa. I rami sono minutamente pubescenti (glabro nel resto).

Le foglie sono intere, coriacee e lucide, verdi su entrambe le facce ed hanno un portamento opposto; formano dei verticilli a 2 a 2 e ogni verticillo è posizionato a 90° rispetto a quello sottostante. In genere le foglie sono caduche (nelle zone climatiche più calde come nel Mediterraneo sono più o meno persistenti anche durante la stagione invernale). Le foglie sono picciolate e si dividono in foglie basali (quelle dei rami più bassi) con una lamina ellittica e quelle apicali con lamine lanceolate. Le stipole sono assenti.

I fiori sono ermafroditi, attinomorfi e tetraciclici (ossia formati da 4 verticilli: calice – corolla – androceo – gineceo) e tetrameri (ogni verticillo ha 4 elementi).

Il frutto è una bacca subsferica carnosa con 1 – 4 semi. Il colore in genere è nero lucido.

## *Prunus spinosa* (Prugnolo selvatico)



Il prugnolo selvatico (*Prunus spinosa* L., 1753) è un arbusto spontaneo appartenente alla famiglia delle Rosacee. Viene chiamato anche prugno spinoso, strozzapreti o semplicemente prugnolo.

Il prugnolo è un arbusto o piccolo albero folto, è caducifoglie e latifoglie, alto tra i 2,5 e i 5 metri. La corteccia è scura, talvolta i rami sono contorti. Le foglie sono ovate, verde scuro. I fiori, numerosissimi e bianchissimi, compaiono in marzo o all'inizio di aprile e ricoprono completamente le branche. Produce frutti tondi di colore blu-viola, la maturazione dei frutti si completa in settembre -ottobre. Sono delle drupe ricoperte da una patina detta pruina e contenenti un unico seme duro, ricercate dalla fauna selvatica. È un arbusto resistente al freddo e a molti parassiti, si adatta a diversi suoli e ha una crescita lenta.

Il prugnolo è una pianta spinosa spontanea dell'Europa, Asia, e Africa settentrionale; cresce ai margini dei boschi e dei sentieri, in luoghi soleggiati.

Forma macchie spinose impenetrabili che forniscono protezione agli uccelli ed altri animali.

I frutti, chiamati prugne, possono essere usati per fare marmellate, confetture, salse, gelatine e sciroppi.

I frutti contengono molta vitamina C, tannino e acidi organici. Anche i fiori sono commestibili (tra i fiori eduli), possono essere usati in insalate o altri piatti.

Il prugnolo spinoso è un arbusto comune, adatto per formare siepi.



## *Rhamnus cathartica* (Spino cervino)



Lo spino cervino (*Rhamnus cathartica* L., 1753) è una pianta arborea appartenente alla famiglia delle Ramnacee, diffusa in Europa, Nord Africa e Asia.

Presente nelle siepi ed ai margini dei boschi submontani, soprattutto nel settentrione. Predilige terreni calcarei, anche poveri e ghiaiosi, tendenzialmente aridi.

È un arbusto alto fino a 3–4 m con radice ramificata legnosa, caule cilindrico, rami piuttosto numerosi ed opposti, terminati all'apice da una spina situata fra le due branche dell'ultima biforcazione e pubescenti nella loro parte più giovane.

Le foglie sono alterne, opposte e molto ravvicinate, con stipole lesiniformi e caduche, picciolo pubescente superiormente scanalato, il lembo di regola è lungo il doppio del proprio picciuolo, ovato o ellittico, ottuso o brevemente acuminato con margine leggermente crenato seghettato, nervature pennate, pubescenti sulla pagina inferiore, mentre la superiore è glabra.

I fiori sono in fascetti all'ascella delle prime 2–3 coppie di foglie del ramo nuovo dell'anno. Sono dioici per aborto, verdognoli, lunghi 3–4 mm con ricettacolo a coppa, che ha al bordo 4 sepali e 4 petali lunghi 1 mm, lanceolati, giallo verdi, più brevi del calice, alterni coi sepali e appena visibili. Dai fiori maschili ad ogni petalo è sovrapposto uno stame ben sviluppato ed il pistillo è ridottissimo, i femminili hanno gli stami sterili, il pistillo di quattro carpelli riuniti e stilo diviso in alto.

Il frutto è una bacca rivestita in parte da una coppa ricetticolare persistente, subglobosa, con diametro di 6–8 mm di colore nero a maturazione, con endocarpo cartilagineo, quadriloculare o anche biloculare per aborto di logge; ogni loggia ha un seme segnato da un solco dorsale

## *Sambucus nigra* (Sambuco comune)



Il sambuco comune (*Sambucus nigra* L.) è una pianta angiosperma dicotiledone appartenente, secondo la Classificazione APG III, alla famiglia delle Adoxaceae e al genere *Sambucus*. È una specie molto diffusa in Italia, dalla pianura fino a 1400 metri di quota, soprattutto negli ambienti ruderali (rive, strade, ferrovie...), nei boschi umidi e sulle rive dei corsi d'acqua. Per le proprietà benefiche dei suoi fiori e delle sue bacche, il sambuco trova largo impiego nella fitoterapia.

Il sambuco è un arbusto legnoso e perenne, caducifoglie e latifoglie, alto fino a 6 metri. Il tronco ha una scorza grigio-bruna e verrucosa, mentre i rami sono opposti, ricadenti e con midollo chiaro. Fiorisce in aprile-maggio e fruttifica in luglio-agosto.

I rami portano delle foglie di colore verde brillante o scuro, imparipennate con margine dentato-seghettato; le foglie sono a loro volta composte da cinque foglioline ovate-lanceolate con margini profondamente seghettati o dentellati e apice acuminato, della lunghezza variabile tra i 10 e i 30 centimetri. La fillotassi è opposta.

I fiori sono ermafroditi e portati in infiorescenze (corimbi) molto vistose, color bianco panna, larghe 10–23 cm. I singoli fiori sono formati da 5 petali fusi alla base (fiori gamopetali), calice anch'esso gamesepalo, ovario infero, 4 stami sporgenti. Per l'intenso profumo, i fiori attirano api e altri insetti pronubi.

I frutti sono delle bacche nerastre, lucide. I semi sono 2 o 3 per ogni bacca, lucidi e di colore nero-violaceo.

## *Cornus sanguinea* (Corniola sanguinello comune)



Il Corniola sanguinello è una pianta rustica perenne originaria dell'Europa e dell'Asia minore. Deve il suo nome alle foglie che in autunno assumono un colore rosso intenso ed al legno duro dei suoi rami.

È caratterizzato da un portamento arbustivo cespuglioso che in condizioni ambientali adeguate arriva a misurare un'altezza di 6-7 metri. Se allevato ad albero può arrivare a superare anche i 12 metri. Ha una corteccia liscia, bruno-verdastra, che diventa rugosa con l'età, i rami giovani sono spigolosi, pubescenti ed arrossati.

Produce foglie ovali che possono raggiungere una lunghezza di dieci centimetri e che hanno una nervatura ricurva.

I fiori del Corniola sanguinello, che appaiono da maggio a giugno, sono ermafroditi ed autoimpollinanti, bianchi e profumati.

I frutti sono piccole drupe sferiche, della dimensione di circa un pisello, che con la piena maturazione (tra settembre e ottobre) diventano nere-bluastré e contengono una polpa dal colore sanguigno. I frutti sono graditi dagli uccelli ma non sono commestibili per l'uomo, in quanto hanno sapore sgradevole ed effetto fortemente lassativo. All'interno, la drupa contiene un nocciolo, che a sua volta custodisce due semi.

In Italia il Corniola sanguinello è coltivato come pianta ornamentale in tutte le regioni italiane, isole comprese, sia per la bella fioritura primaverile che per il suggestivo colore rosso sangue del fogliame autunnale.



## *Viburnum opulus* (Viburno o Palla di neve comune)



I Viburni rappresentano piante decorative appartenenti alla famiglia delle Caprifoliaceae. Diffuse in molti Paesi europei, sono in grado di riprodursi anche spontaneamente in natura. La coltivazione, sia in giardino che all'interno di fioriere di ampie dimensioni, si rivela piuttosto agevole anche quando ha per oggetto specie ibride o, comunque, particolari.

Il *Viburnum Opulus*, comunemente noto come "sambuco viburno" o "viburno palla di neve", è una pianta decidua appartenente alla famiglia delle Caprifogliaceae. Originario dell'Europa, dell'Asia e del Nord America, il *Viburnum Opulus* è stato introdotto in molti paesi del mondo, tra cui l'Australia e la Nuova Zelanda.

A partire da fine Aprile, fino a Giugno, il Viburno Palla di Neve produce infiorescenze profumate sferiche bianche (o lievemente rosate), che ricordano i fiori dell'ortensia. I fiori hanno un forte profumo e sono molto attraenti per le api e le farfalle.

Dal punto di vista estetico, il *Viburnum Opulus* è molto apprezzato per la bellezza dei suoi fiori, che lo rendono una scelta popolare per giardini e parchi. Inoltre, il suo fogliame verde intenso e la forma sferica dei suoi fiori lo rendono una pianta molto decorativa, che può essere utilizzata per creare bordure o come pianta solitaria.

Inoltre, il *Viburnum Opulus* è anche molto resistente ai parassiti e alle malattie, il che lo rende una scelta ideale per coloro che cercano una pianta a bassa manutenzione.

## *Acer campestre* (Acero campestre comune)



L'acero campestre è un albero a distribuzione europeo-asiatica occidentale presente in tutte le regioni d'Italia (in Sardegna come avventizio). Nell'area metropolitana di Roma la specie è piuttosto comune nella vegetazione semi-naturale delle aree periferiche, con alcune stazioni anche nell'ambito del centro storico. Cresce in boschi misti di latifoglie decidue, soprattutto ai loro margini, a volte nelle siepi, di solito su suoli calcarei, ma con ampia valenza ecologica, dal livello del mare alla fascia montana inferiore.

Resiste all'inquinamento e alla siccità e sopporta le potature; è una pianta molto rustica impiegata per siepi, molto decorativa soprattutto in autunno grazie alla colorazione, di un giallo intenso, delle foglie in procinto di cadere. Il legno, duro, compatto e omogeneo, si presta alla costruzione di attrezzi agricoli ed è un buon combustibile. Capitozzato a circa 3 m di altezza, l'acero campestre è stato largamente impiegato come tutore vivo della vite nella classica piantata che ha contraddistinto per secoli il paesaggio della Pianura Padana.

Il nome generico era già in uso presso i Romani, e deriva dal latino 'acer' (appuntito, acuto, duro, aspro), forse per la forma dei denti fogliari di *A. platanoides*, oppure in riferimento al fatto che il legno di alcune specie europee, molto compatto ed elastico, era usato per la fabbricazione di lance; il nome specifico si riferisce al fatto che la pianta è un importante costituente delle siepi che delimitano i campi. Forma biologica: fanerofita scaposa. Periodo di fioritura: aprile-maggio.



## *Carpinus Betulus* (Carpino comune)



Il *Carpinus betulus* è un albero deciduo di medie dimensioni, ramificato dalla base con portamento piramidale o impalcato con chioma arrotondata. Il tronco è sinuoso con tipiche scanalature verticali, ricoperto da corteccia liscia color grigio. Le foglie hanno la lamina di forma ellittica e punta acuta, margine doppiamente seghettato, nervature molto incise; colorazione giallo oro in autunno. Infruttescenze pendule costituite da un frutto (nucula) verde portato da una brattea trilobata. Le foglie e le infruttescenze secche rimangono sulla pianta per tutto l'inverno. Pianta che un tempo andava a formare nella pianura padana, assieme alla farnia, l'associazione vegetale chiamata *Quercus-Carpinetum*. Nei boschi di pianura, più raramente in collina, su terreni freschi, ricchi, ben umidificati. Si adatta anche ai terreni calcarei e argillosi. Il *Carpinus betulus* è ideale per siepi formali in quanto sopporta potature drastiche e ripetute. Si può utilizzare come pianta singola, a gruppi, per siepi potate e libere, per barriere frangi-vento. Può essere anche allevato ad alberello e quindi ideale per viali e per parcheggi. Nel Giardino della Villa Veneta andava a costituire la "Carpinata" che era il viale di carpini con un sesto di impianto più o meno fitto, lasciati liberi o potati a formare una galleria verde.

## 3. IRRIGAZIONE

È prevista l'installazione di un impianto di irrigazione ad ala gocciolante che assista l'attecchimento delle varietà piantumate attorno all'area di progetto.

Un impianto di irrigazione a goccia (o microirrigazione o irrigazione a bassa portata) distribuisce acqua a bassa velocità e a bassa pressione nella zona radicale delle piante o nei pressi di quest'ultima.

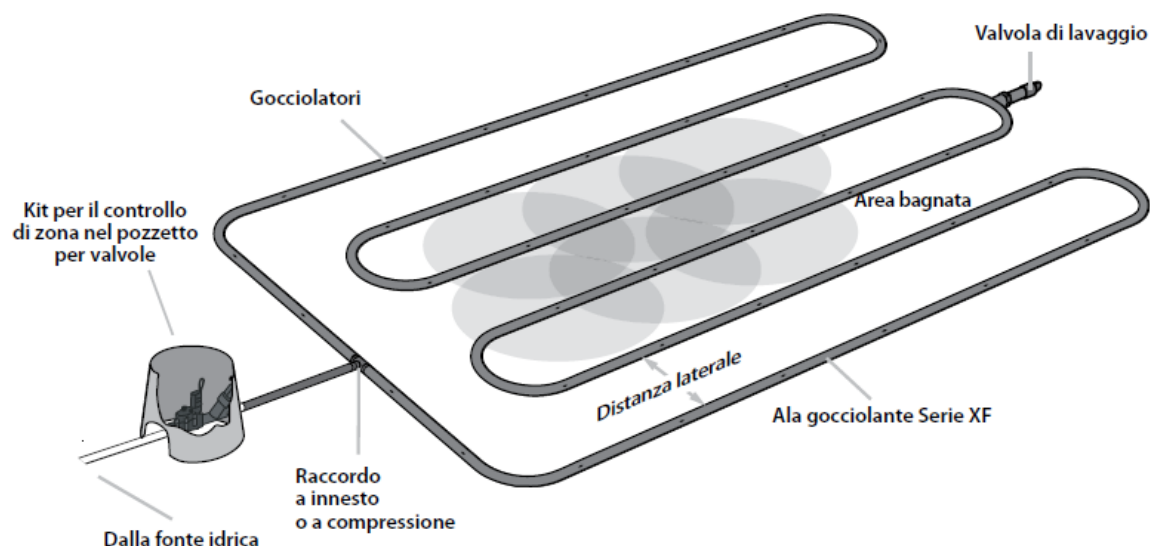
Questo sistema presenta dei gocciolatori che distribuiscono acqua in litri per ora (l/h), a differenza degli impianti tradizionali con irrigatori statici in cui si parla di litri al minuto (l/min).

La microirrigazione può ridurre di molto o eliminare gli sprechi d'acqua favorendo contemporaneamente la crescita di piante più rigogliose, offrendo la possibilità di:

- Adattare la quantità d'acqua fornita al fabbisogno specifico di ciascuna pianta;
- Adattare in modo più preciso la quantità d'acqua fornita al tasso di percolazione del terreno;
- Irrigare direttamente la zona delle radici, riducendo l'irrigazione indesiderata e l'evaporazione.

I sistemi a bassa portata riducono inoltre il ruscellamento sui marciapiedi o sulle aree pavimentate e l'irrigazione indesiderata su finestre, pavimenti o pareti.

Disposizione esemplificativa dell'impianto di irrigazione:



L'impianto verrà collegato ad una presa d'acqua situata nell'apposito pozzetto e munita di apposito manicotto di colore rosso.

## 4. SISTEMA DI ALIMENTAZIONE PER L'IRRIGAZIONE

Al fine di garantire un approccio sostenibile si è scelto di adottare soluzioni con caratteristiche di elevata sostenibilità ed innovazione anche per quanto riguarda il sistema di irrigazione, ravvisando l'opportunità di utilizzare lo stesso impianto fotovoltaico per la produzione dell'energia elettrica e l'alimentazione del sistema di irrigazione.

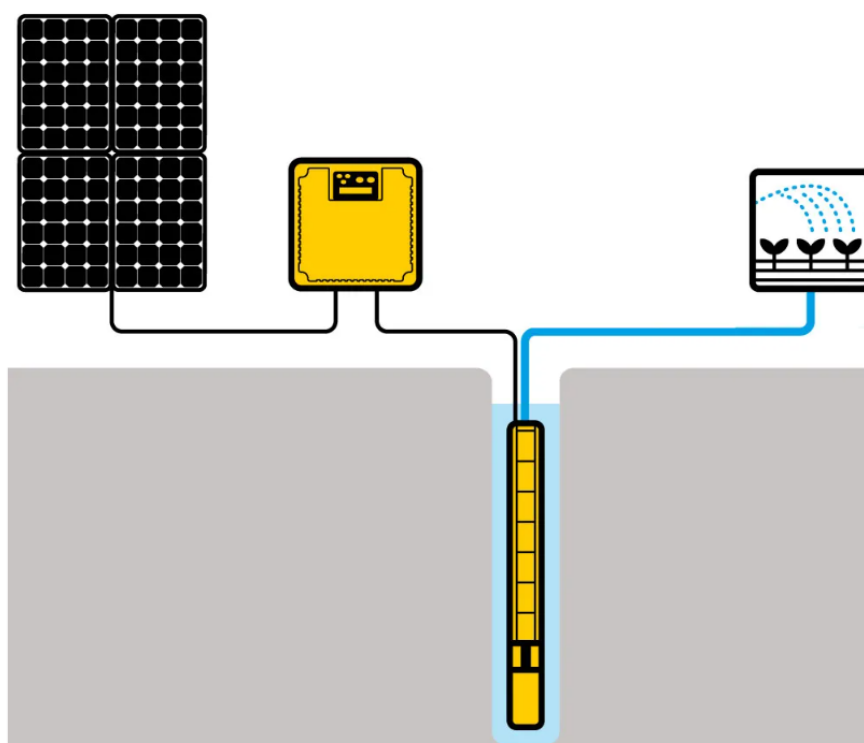
La maggiore sfida, volendo evitare l'utilizzo di batterie di accumulo, è stata quella di sfruttare al massimo la radiazione solare per trasformarla nell'energia necessaria al pompaggio affinché fosse soddisfatto il fabbisogno irriguo della siepe perimetrale.

Di seguito illustriamo le parti principali che costituiscono questo impianto fotovoltaico a goccia.

Un impianto di irrigazione a goccia completamente funzionante, con l'energia fotovoltaica e gestito con apparecchiature 4.0, è la risposta per il superamento di ogni avversità economica e climatica di questo momento storico.

Esso infatti riunisce tutte le caratteristiche che permettono di ottenere il massimo della sostenibilità del processo produttivo, la cui impronta ecologica è ridotta al minimo grazie all'uso dell'irrigazione a goccia che limita gli sprechi e dell'impianto fotovoltaico che fornisce l'energia elettrica necessaria per la movimentazione e messa in pressione dell'acqua.

L'alimentazione di questo sistema di irrigazione avviene attraverso l'impianto fotovoltaico, come da immagine seguente.



I principali componenti sono:

1. La centrale elettrica di alimentazione fotovoltaica
2. L'unità di pompaggio
3. Il gruppo di filtrazione
4. La rete di distribuzione con tubazioni interrato e le ali gocciolanti.

I pannelli forniscono un'energia a pieno irraggiamento ed alimentano, attraverso opportuno dispositivo inverter, una pompa sommersa posizionata all'interno dei serbatoi che raccolgono l'acqua piovana.

Ciascuna di queste pompe sommerse nei serbatoi, eroga una portata massima di circa 18 mc/h ad una pressione di 4 bar con un consumo di 5 kw.



La progettazione di un simile sistema di irrigazione deve tenere conto principalmente del fabbisogno idrico della coltura e di come poter gestire l'acqua in relazione al variare dell'irraggiamento del sole, che cambia non solo durante il giorno, ma anche nel corso della stagione.

Il sistema di alimentazione fotovoltaica in questione è privo di batterie di accumulo poiché avrebbero aumentato significativamente i costi d'impianto.

Per questo motivo, il dimensionamento e la scelta delle apparecchiature sono stati molto oculati, soprattutto nello studio dei dati di irraggiamento per sfruttare al meglio le ore di sole.

Nell'arco della giornata, infatti, la potenza elettrica varia con il variare della radiazione solare, e questo è perfettamente sfruttato dalla pompa sommersa che, collegata ad un quadro inverter, è in grado di adattare il prelievo di acqua che sarà basso per le ore vicine all'alba e al tramonto, ed elevato nelle ore centrali.

	Irraggiamento orizzontale globale	Irraggiamento diffuso orizz.	Temperatura	Velocità del vento	Umidità relativa
	kWh/m <sup>2</sup> /mese	kWh/m <sup>2</sup> /mese	°C	m/s	%
Gennaio	47.1	24.0	2.9	1.95	81.0
Febbraio	65.8	27.4	4.7	1.97	78.6
Marzo	100.7	49.0	7.9	2.44	76.8
Aprile	124.2	57.8	13.6	2.31	78.1
Maggio	191.6	72.5	17.8	2.19	66.2
Giugno	192.6	79.7	22.5	2.05	65.0
Luglio	229.5	65.5	26.5	2.50	44.6
Agosto	199.8	59.6	27.1	2.05	53.2
Settembre	127.6	54.2	19.5	1.87	73.9
Ottobre	95.2	37.7	14.4	2.06	69.1
Novembre	52.6	25.3	9.1	2.06	83.7
Dicembre	41.1	21.4	3.2	1.61	85.7
<b>Anno</b> ?	<b>1467.7</b>	<b>573.9</b>	<b>14.1</b>	<b>2.1</b>	<b>71.3</b>

Questo tipo di impianto, inoltre avrà la possibilità di comandare e monitorare le irrigazioni da remoto attraverso smartphone, tablet, pc e notebook, rientrando in quella che viene definita Agricoltura 4.0.