



RELAZIONE

Verifica di Ottemperanza condizione ambientale "Compensazione atecnica"

Progetto di Riassetto impianti SOL-NEOCIS dello Stabilimento di Ravenna

Presentato a:

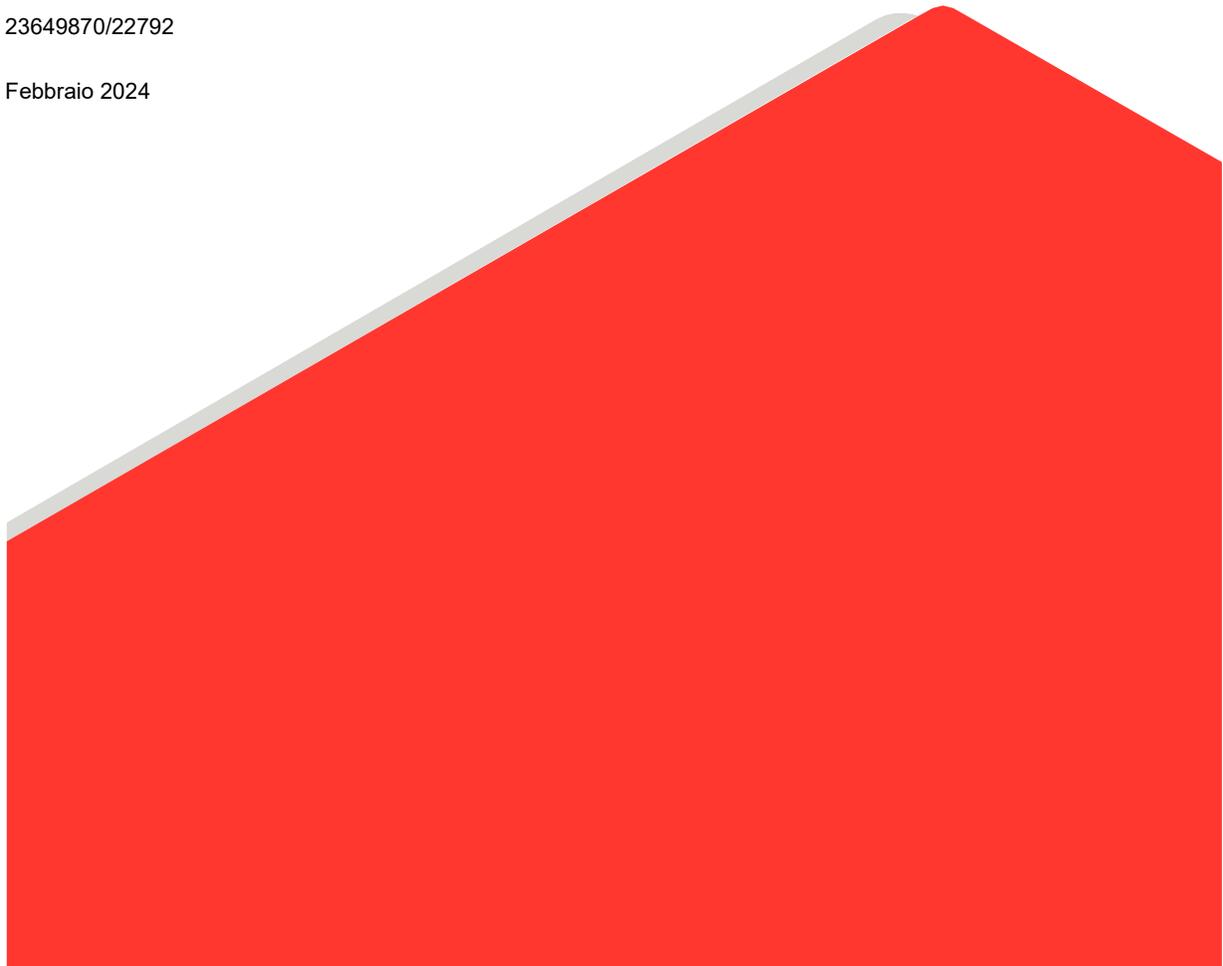
Versalis S.p.A.

Inviato da:

WSP Italia S.r.l.

23649870/22792

Febbraio 2024



Lista di distribuzione

1 copia Versalis S.p.A.

1 copia WSP Italia S.r.l.

Indice

1.0	INTRODUZIONE	1
2.0	MIGLIORAMENTO ECOLOGICO.....	1
2.1	Sintesi dell'inquadramento normativo ed ambientale del Sito	1
2.2	Il progetto ecologico	3
2.2.1	NBS (Nature based solutions) e loro applicazione	3
2.2.2	Messa a dimora di specie arboree.....	4
3.0	INSTALLAZIONE FONTI ENERGIA RINNOVABILE.....	5
3.1	Analisi dell'area di intervento	5
3.2	Equipment di progetto	9
3.2.1	Moduli fotovoltaici	9
3.2.2	Pensiline fotovoltaiche	10
3.2.3	String Inverter	11
3.3	Layout.....	13
FIGURE		
	<i>Figura 1: Localizzazione area boschiva naturalizzata</i>	<i>3</i>
	<i>Figura 2: Inquadramento Satellitare delle aree oggetto di analisi.</i>	<i>5</i>
	<i>Figura 3: Inquadramento aereo delle aree oggetto di analisi.</i>	<i>6</i>
	<i>Figura 4: Inquadramento satellitare dell'area di parcheggio.</i>	<i>7</i>
	<i>Figura 5: Foto scattate in sito su area di parcheggio.</i>	<i>7</i>
	<i>Figura 6: Inquadramento catastale. Fonte: WMS Agenzia delle Entrate.</i>	<i>8</i>
	<i>Figura 7: Caratteristiche modulo fotovoltaico.</i>	<i>9</i>
	<i>Figura 8: Caratteristiche modulo fotovoltaico.</i>	<i>10</i>
	<i>Figura 9: Caratteristiche pensilina fotovoltaica.....</i>	<i>11</i>
	<i>Figura 10: Caratteristiche pensilina fotovoltaica.....</i>	<i>11</i>
	<i>Figura 11: Layout di impianto. In arancione le pensiline fotovoltaiche, in blu la cabina di trasformazione bt/MT di nuova realizzazione.</i>	<i>13</i>
	<i>Figura 12: Presenza di lampioni all'interno dell'area.....</i>	<i>26</i>
	<i>Figura 13: Foto scattate in sito su lampioni all'interno dell'area.....</i>	<i>27</i>
	<i>Figura 14: Presenza di torre faro (in bianco) e torre anemometrica (in verde).</i>	<i>28</i>
	<i>Figura 15: Foto scattate in sito su torre anemometrica e torre faro nei pressi dell'area.....</i>	<i>28</i>

<i>Figura 16: Presenza di edifici nei pressi dell'area.</i>	29
<i>Figura 17: Foto scattate in sito su edifici nei pressi dell'area.</i>	29
<i>Figura 18: Presenza di alberature nei pressi dell'area.</i>	30
<i>Figura 19: Foto scattate in sito su alberature nei pressi dell'area.</i>	30
<i>Figura 20: Presenza di pensiline interne all'area.</i>	31
<i>Figura 21: Foto scattate in sito su pensiline interne all'area.</i>	31
<i>Figura 22: Presenza di infrastrutture nei pressi dell'area.</i>	32
<i>Figura 23: Foto scattate in sito su infrastrutture nei pressi dell'area.</i>	32

APPENDICI

APPENDICE 1

SCHEDA DESCRITTIVE DELLE SPECIE ARBOREE SELEZIONATE

APPENDICE 2

REPORT FOTOGRAFICO SOPRALLUOGO PER INSTALLAZIONE FER

1.0 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce il riscontro alle Verifiche di Ottemperanza che sono state prescritte dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ("MASE") durante il processo di Verifica di Assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale ("VIA") del Progetto "Riassetto impianti SOL-NEOCIS" ("Intervento") dello stabilimento Versalis di Ravenna ("Stabilimento" o "Sito", "Versalis").

Il processo di Verifica di Assoggettabilità a VIA si è concluso con la trasmissione del Decreto n. 0000406 del 5 settembre 2023, in cui il MASE esclude l'intervento dalla procedura di VIA e richiede il rispetto delle condizioni ambientali espresse nel parere della Sottocommissione VIA-della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS n. 791 del 17 luglio 2023.

Nel presente documento vengono presentate alcune integrazioni e chiarimenti, da sottoporre a validazione, relativamente alle misure indicate nella condizione n. 2, di seguito riportata:

CONDIZIONE n. 2	
Macrofase	Ante operam
Fase	prima dell'avvio della fase di cantiere
Ambito di applicazione	Compensazioni in senso atecnico
Oggetto della prescrizione	Progettazione e realizzazione di interventi di miglioramento ecologico funzionali interni al sito, in relazione alla sistemazione a verde, con carattere innovativo, pensile e verticale, oltre all'installazione di FER dove possibile.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	prima dell'avvio della fase di cantiere
Ente vigilante	MASE

2.0 MIGLIORAMENTO ECOLOGICO

Nella relazione che segue viene illustrata la proposta progettuale per gli interventi migliorativi richiesti ed il metodo adottato per la sua elaborazione. Al termine sono allegate le schede riferite alle specie vegetali selezionate.

2.1 Sintesi dell'inquadramento normativo ed ambientale del Sito

Lo Stabilimento è situato nell'area industriale denominata Distretto Chimico Multisocietario di Ravenna (Distretto), a 3 km a Nord-Est della città di Ravenna. Il Distretto Ricade all'interno dello "Spazio portuale, Aree di Ristrutturazione per Attività Industriali e Produttive Portuali" come identificato all'interno del Piano Strutturale Comunale (PSC – CC 21669/25 del 2007).

Lo Stabilimento non ricade all'interno di aree protette ai sensi della L. 394/1991.

Nei pressi dello Stabilimento sono presenti la "Riserva Naturale Pineta di Ravenna", in direzione Est, e il "Parco Regionale Delta del Po in direzione est – Nord Ovest.

L'area di Stabilimento risulta esterna ai siti della Rete Natura 2000 ed alle aree classificate come IBA (Important Bird Areas) individuate secondo la Direttiva Uccelli. I SIC/ZPS più vicini sono posti entro un raggio di 10 km dallo Stabilimento.

Lo Stabilimento si trova all'interno del sistema costiero e non è interessato da vincoli riferibili ai sistemi montuosi o forestali. Benché il Sito sia esterno a zone umide classificate come siti RAMSAR, nelle immediate vicinanze sono presenti le seguenti aree umide di interesse: "Pialassa della Baiona e territori limitrofi" e "Punta Alberete", classificati come sito RAMSAR, e "Pialassa dei Piomboni", non classificata ma caratterizzata da un bacino a carattere lagunare di acqua salmastra.

In conclusione, il Sito non intercetta fisicamente i confini di aree prioritarie Biodiversity Ecosystem Services, ma si trova in prossimità delle seguenti aree importanti per la biodiversità, confinando con:

- n. 1 sito Ramsar (Pialassa della Baiona e Risega);
- n. 4 siti Natura 2000 (Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina (SIC-ZPS IT4070006), Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo (SIC-ZPS IT4070004, include sito Ramsar "Pialassa della Baiona e Risega"), Pineta di Casalborsetti, Pineta Staggioni, Duna di Porto Corsini (SIC-ZPS IT4070005), Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottolo (SIC-ZPS IT4070003);
- n. 1 sito Parco Regionale (Delta del Po);
- n. 1 sito Key Biodiversity Areas (Punte Alberete, Valle della Canna, Pineta San Vitale, Pialassa della Baiona).

Ai fini della valutazione complessiva del sito dal punto di vista ambientale, si segnala la presenza di una vasta area a bosco a Sud dello Stabilimento di circa 16 ettari, esterna al sito industriale, ma di proprietà Versalis.

La Figura 1 identifica la posizione dell'area.

Tale area, composta in prevalenza da pini marittimi e sottobosco spontaneo, è da diversi anni oggetto di manutenzione ordinaria (pulizia della flora spontanea del sottobosco che interferisce con la viabilità interna; la pulizia del secco degli esemplari arborei presenti sui bordi strada).

Inoltre, la quasi totale assenza di interferenza antropica ha permesso all'area di seguire uno sviluppo spontaneo e di raggiungere un equilibrio tale da essere attualmente sito di nidificazione di alcune specie di uccelli. Si può pertanto ritenere che la presenza di tale area ricoperta da vegetazione spontanea possa dare un interessante contributo alla qualità ambientale del Sito nel suo complesso.

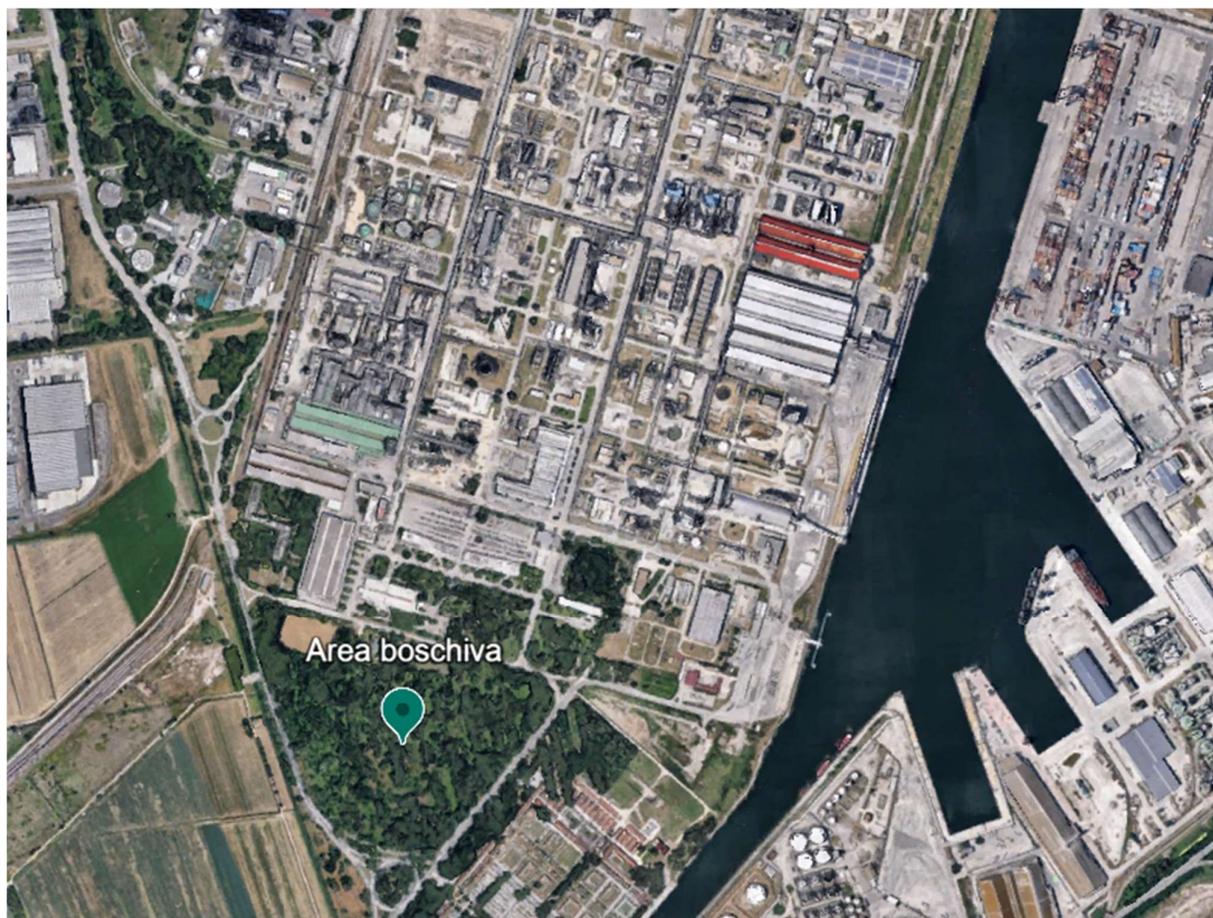


Figura 1: Localizzazione area boschiva naturalizzata

2.2 Il progetto ecologico

2.2.1 NBS (Nature based solutions) e loro applicazione

Lo studio progettuale mirato all'inserimento di possibili interventi ecologici e funzionali migliorativi ha adottato un approccio innovativo che si basa sull'applicazione, ove possibile, di Nature Based Solutions (NBS).

Le NBS sono un insieme di tecniche che prevedono l'utilizzo di elementi naturali in fase di progettazione al fine di affrontare nei siti antropizzati, in particolare nei centri urbani, le numerose criticità conseguenti al cambiamento climatico.

Le linee guida della Comunità Europea definiscono le NBS come *“soluzioni ispirate e supportate dalla natura, efficienti, in grado di fornire benefici ambientali, sociali ed economici e di costruire la resilienza. Questo tipo di soluzioni apporta diverse e diversificate caratteristiche e processi naturali all'interno delle città, dei paesaggi terrestri e marini attraverso interventi adatti ai siti, efficaci e sistemici.”*

Sono esempi di NBS le opere di de-impermeabilizzazione del suolo, la creazione di rain-garden o di siti adatti all'agricoltura urbana.

Il vaglio delle diverse soluzioni NBS applicabili, considerando la richiesta di operare all'interno dell'area, tenendo conto dell'attività produttiva operata nel Sito, che risulta regolata da cogenti normative circa i flussi di circolazione, delle norme di sicurezza e della gestione dello spazio comune, ha individuato nella *messa a dimora*

di alberi ad alto fusto l'intervento con il migliore rapporto tra efficienza e contributo della soluzione e le specifiche morfologiche e gestionali del Sito.

La messa a dimora di alberi ad alto fusto lavora sulla risoluzione di alcune criticità:

- Mitigazione delle isole di calore grazie all'ombreggiamento della chioma ed al processo di evapotraspirazione che avviene a livello fogliare;
- Assorbimento e stoccaggio di CO₂, di particolati ed altri inquinanti atmosferici in misura e proporzione diversa a seconda della specie utilizzata, della superficie fogliare, dell'età e dello stato di salute dell'esemplare arboreo;
- Miglioramento dell'assorbimento e dell'intercettazione delle acque meteoriche, con la riduzione dei fenomeni di run-off superficiale.

2.2.2 Messa a dimora di specie arboree

Tra gli interventi con valore ecologico e funzionale, in relazione alle caratteristiche del Sito, è risultata di sicuro interesse ed efficacia la messa a dimora di nuovi esemplari arborei in grado di intervenire positivamente sia sul microclima del Sito, sia sulla qualità dell'aria grazie alla loro capacità di assorbimento di particolati e gas climalteranti.

Aumentare la dotazione arborea del Sito, in sinergia con quella esistente all'interno del Sito stesso e con il bosco limitrofo, interviene sul bilancio ecologico complessivo in maniera positiva.

Verranno selezionate una o più aree ritenute idonee alla messa a dimora dei nuovi esemplari in alcune aree limitrofe dello Stabilimento. Gli alberi saranno piantati preferibilmente nel periodo autunnale o, in alternativa, a fine inverno inizio primavera previa la realizzazione di una corretta preparazione agronomica del terreno. Si prevede di ancorare gli alberi al suolo tramite sistemi di ancoraggio sotterraneo al fine di garantire il corretto attecchimento e la stabilità. Saranno previste operazioni di bagnatura nei primi tre anni dopo la messa a dimora ed una corretta manutenzione ordinaria.

Per tale motivo, saranno messi a dimora circa n.30 alberi ad alto fusto.

Le specie arboree che saranno piantate sono state selezionate tra quelle presenti negli elenchi della Regione Emilia-Romagna e della città di Ravenna:

- 1) Quercus pubescens
- 2) Sorbus aucuparia
- 3) Sorbus domestica
- 4) Tilia cordata
- 5) Acer campestre
- 6) Acer platanoides
- 7) Ostrya carpinifolia
- 8) Prunus avium

Nell'Appendice 1 sono riportate le schede descrittive di ciascuna specie selezionata.

3.0 INSTALLAZIONE FONTI ENERGIA RINNOVABILE

3.1 Analisi dell'area di intervento

L'area oggetto di analisi è ubicata all'interno dello Stabilimento. L'analisi è stata svolta in relazione ai possibili siti idonei all'installazione di fonti energia rinnovabile ("FER") nella disponibilità di Versalis.

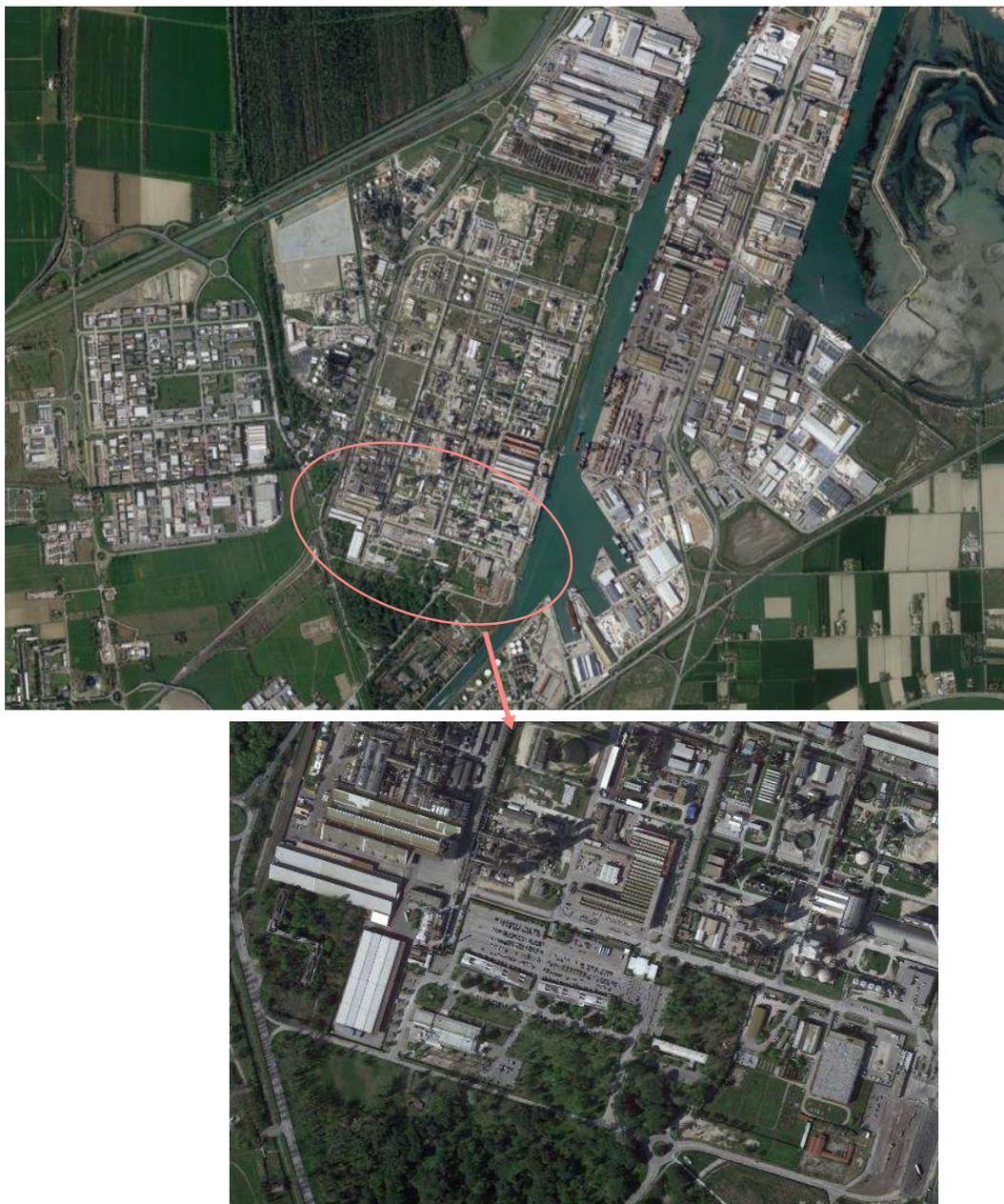


Figura 2: Inquadramento Satellitare delle aree oggetto di analisi.



Figura 3: Inquadramento aereo delle aree oggetto di analisi.

Sulla base delle indicazioni fornite dal Committente stesso, e in considerazione di:

- Urbanizzazione e forte industrializzazione delle aree;
- Stato delle coperture degli edifici esistenti;
- Presenza di sottoservizi aerei ed interrati;
- Esclusione, per questioni di sicurezza, delle aree produttive legate ai processi industriali;
- Presenza di elementi ombreggianti;

l'area disponibile considerata più idonea all'installazione di fonti energetiche rinnovabili è stata individuata nell'area di parcheggio riservata ai dipendenti.

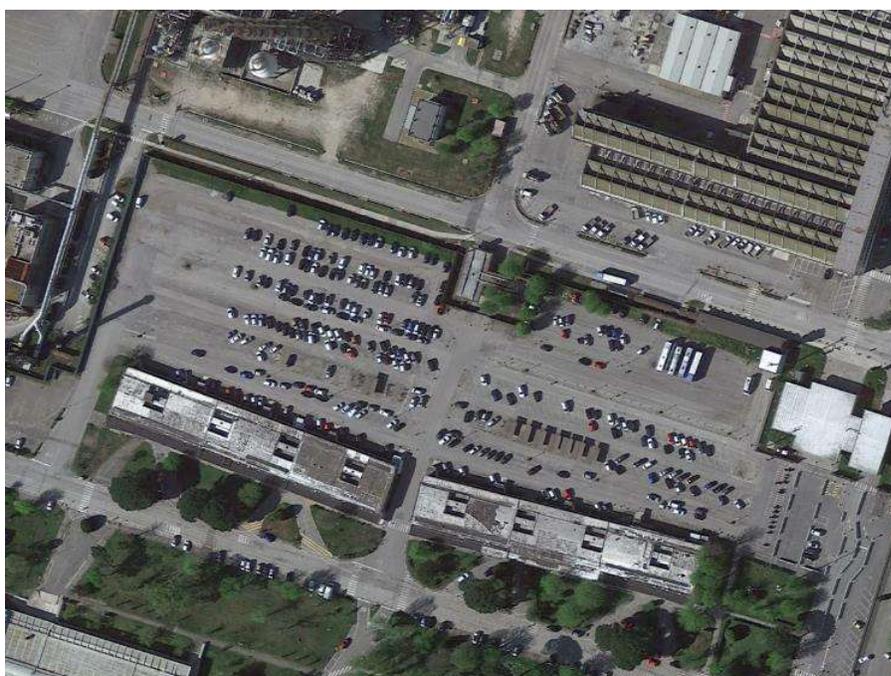


Figura 4: Inquadramento satellitare dell'area di parcheggio.



Figura 5: Foto scattate in sito su area di parcheggio.

L'area attenzionata occupa le particelle n. 905 e 909 del Foglio 12C del Comune di Ravenna.

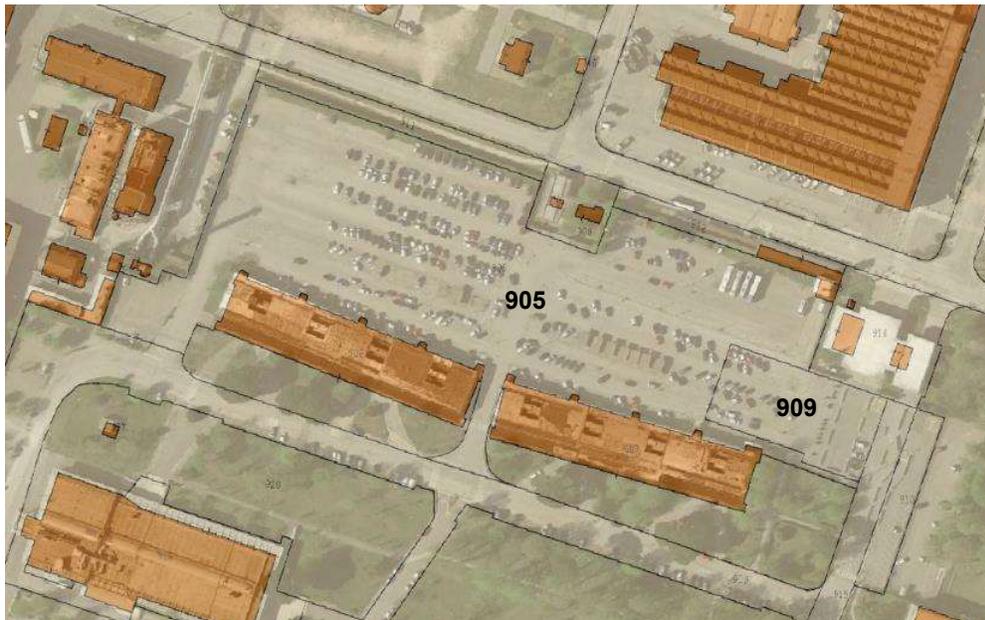


Figura 6: Inquadramento catastale. Fonte: WMS Agenzia delle Entrate.

In funzione dell'attuale destinazione d'uso dell'area, l'intervento di compensazione FER più idoneo risulta essere l'installazione di **pensiline fotovoltaiche**.

Le pensiline fotovoltaiche risultano essere la soluzione migliore per proteggere l'auto in sosta e allo stesso tempo, produrre energia elettrica pulita nel rispetto dell'ambiente. Un investimento importante che comporta numerosi vantaggi anche in termini di risparmio energetico.

La copertura è quindi costituita da uno o più pannelli fotovoltaici che convertono i raggi solari in nuova energia pulita.

WSP ha effettuato un sopralluogo in sito al fine di individuare le principali caratteristiche presenti nell'area.

La visita svolta in Sito ha evidenziato la presenza di elementi ombreggianti /interferenti, ed in particolare:

- Lampioni di illuminazione;
- Torre faro e torre anemometrica nei pressi dell'area;
- Edifici a sud dell'area;
- Alberature nei pressi dell'area;
- Pensiline esistenti;
- Infrastrutture legate al polo produttivo.

In Appendice 2 si riporta il report fotografico dell'area.

3.2 Equipment di progetto

Si riportano di seguito i datasheet dei principali componenti costituenti il sistema analizzato.

In particolare, si prevede l'installazione di:

- Moduli fotovoltaici sulle pensiline;
- Pensiline da n.10 posti auto;
- String inverter.

Per ulteriori dettagli e/o configurazioni ottimali dell'intervento, si rimanda ad una fase successiva di progettazione.

3.2.1 Moduli fotovoltaici

Si prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali aventi potenza pari a 580 W (es. Vertex TSM-DEG19RC.20 o similare):

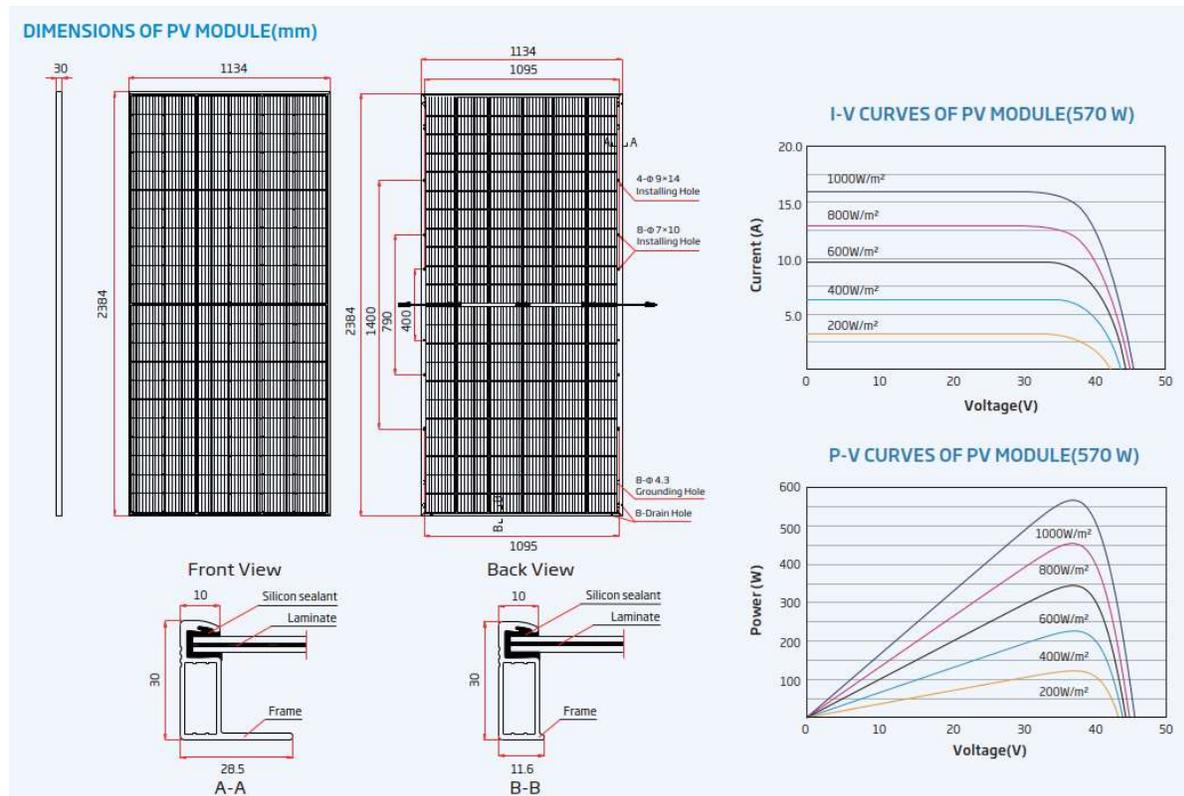


Figura 7: Caratteristiche modulo fotovoltaico.

ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	560	565	570	575	580
Power Tolerance- P_{MAX} (W)	0 ~ +5				
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	37.9	38.2	38.4	38.7	38.9
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	14.76	14.80	14.84	14.87	14.91
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	45.2	45.5	45.7	46.0	46.2
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	15.86	15.90	15.93	15.97	16.01
Module Efficiency η_m (%)	20.7	20.9	21.1	21.3	21.5

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. *Measuring tolerance: ±3%.

Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% Irradiance ratio)

Total Equivalent power - P_{MAX} (Wp)	599	605	610	615	620
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	37.9	38.2	38.4	38.7	38.9
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	15.81	15.83	15.88	15.90	15.94
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	45.2	45.5	45.7	46.0	46.2
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	16.97	17.01	17.05	17.09	17.13
Irradiance ratio (rear/front)	10%				

Power Bifaciality:70±5%

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power- P_{MAX} (Wp)	424	428	431	436	439
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	34.9	35.2	35.4	35.7	35.8
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	12.12	12.15	12.18	12.22	12.25
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	42.6	42.8	43.0	43.3	43.5
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	12.78	12.81	12.84	12.87	12.90

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384×1134×30 mm (93.86×44.65×1.18 inches)
Weight	33.7 kg (74.3 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA/POE
Back Glass	2.0 mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)
Frame	30mm(1.18 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²) Portrait: 350/280 mm(13.78/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EVO2 / TS4 Plus/ TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P_{MAX}	-0.34%/°C
Temperature Coefficient of V_{OC}	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of I_{SC}	0.04%/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	35A

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
30 year Power Warranty
2% first year degradation
0.45% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 36 pieces
Modules per 40' container: 720 pieces

Figura 8: Caratteristiche modulo fotovoltaico.

3.2.2 Pensiline fotovoltaiche

Si prevede la posa in opera di pensiline fotovoltaiche in grado di ospitare n.10 posti auto e n.55 moduli fotovoltaici.

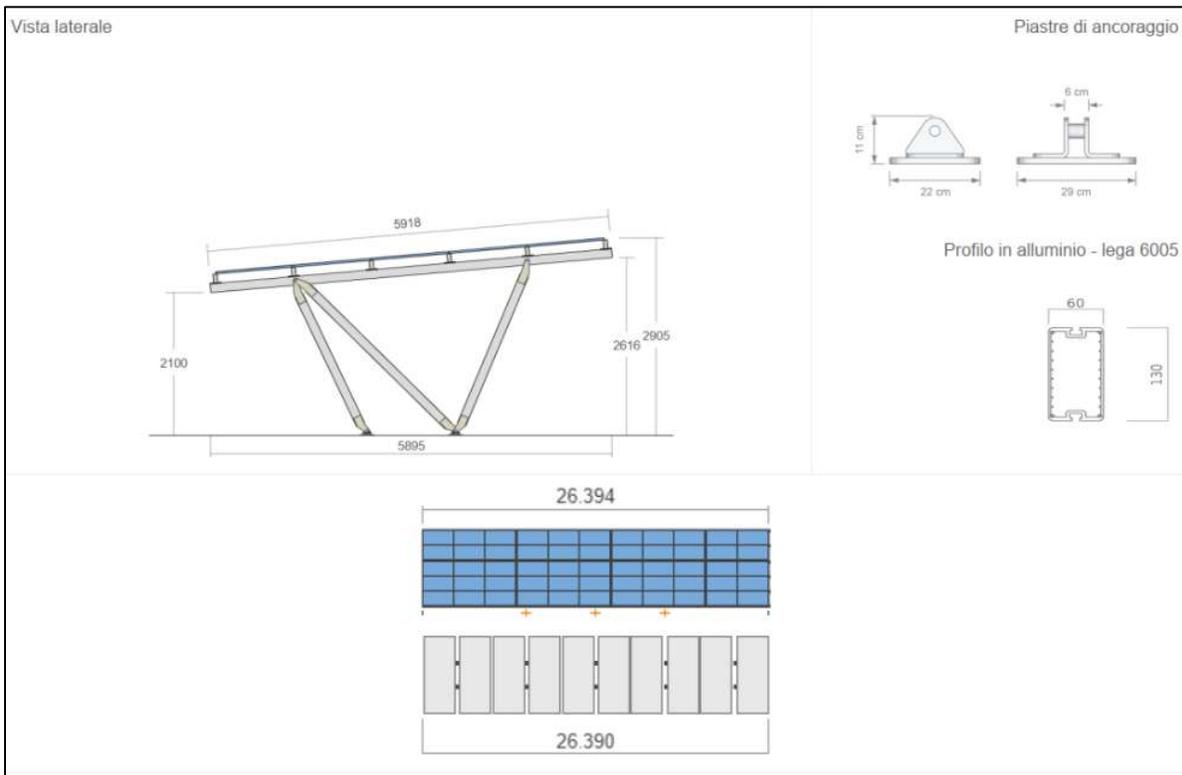


Figura 9: Caratteristiche pensilina fotovoltaica.

Dati struttura	
Dimensione pannello fotovoltaico	2384 x 1134 x 30 mm 580 W
Disposizione pannelli	orizzontale
Numero pannelli	55 (11 colonne x 5 righe)
Potenza totale impianto	31.90 kWp
Altezza utile	2.100 m
Inclinazione	5.0°
Altezza massima	2.904 m
Profondità copertura	5.918 m
Interasse piastre ancoraggio	5.278 m
Larghezza posto auto	2.494 m
Numero posti auto	10
Larghezza totale struttura	26.394 m

Figura 10: Caratteristiche pensilina fotovoltaica.

3.2.3 String Inverter

Si considera l'installazione di inverter di stringa da 250 kVA (es. Sungrow SG250HX o similare):

Designazione	SG250HX - V113
Ingresso (CC)	
Tensione fotovoltaica in ingresso max.	1500 V
Tensione fotovoltaica in ingresso min. / Tensione di avvio	500 V / 500 V
Tensione nominale in ingresso	1160 V
Intervallo tensione MPP	500 V – 1500 V
Intervallo di tensione MPP per potenza nominale	860 V – 1300 V
N. di MPPT	12
Numero max. stringhe fotovoltaiche per MPPT	2
Corrente max. in ingresso	30 A * 12
Corrente di cortocircuito max.	50 A * 12
Uscita (CA)	
Potenza CA massima in uscita alla rete	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @40 °C/200 kVA @50°C
Potenza CA nominale in uscita	225kW
Corrente CA max. in uscita	180.5 A
Tensione CA nominale	3 / PE, 800 V
Intervallo tensione CA	680 – 880V
Frequenza di rete nominale / Intervallo frequenza di rete	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
Distorsione armonica totale (THD)	< 3 % (alla potenza nominale)
Iniezione di corrente CC	< 0.5 % In
Fattore di potenza alla potenza nominale / regolabile	> 0.99 / 0.8 in anticipo – 0.8 in ritardo
Fasi di immissione / fasi di connessione	3 / 3
Efficienza	
Efficienza max.	99.0 %
Efficienza europea	98.8 %
Protezione	
Protezione da collegamento inverso CC	Si
Protezione corto circuito CA	Si
Protezione da dispersione di corrente	Si
Monitoraggio della rete	Si
Monitoraggio dispersione verso terra	Si
Sezionatore CC	Si
Sezionatore CA	No
Monitoraggio corrente stringa fotovoltaica	Si
Funzione erogazione reattiva notturna	Si
Protezione anti-PID e PID-recovery	Si
Protezione sovratensione	CC Tipo II / CA Tipo II
Dati Generali	
Dimensioni (L x A x P)	1051 * 660 * 363 mm
Peso	99kg
Metodo di isolamento	Senza trasformatore
Grado di protezione	IP66
Consumo energetico notturno	< 2 W
Intervallo di temperature ambiente di funzionamento	da -30 a 60 °C
Intervallo umidità relativa consentita (senza condensa)	0 – 100 %
Metodo di raffreddamento	Raffreddamento ad aria forzata intelligente
Altitudine massima di funzionamento	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+App
Comunicazione	RS485 / PLC
Tipo di collegamento CC	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , opzionale 10 mm ²)
Tipo di collegamento CA	Terminali OT (Max. 300 mm ²)
Conformità	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N, 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, CEI 0-16
Supporto rete	Funzione erogazione potenza reattiva notturna, LVRT, HVRT, controllo potenza attiva e reattiva oltre a controllo velocità rampa di potenza

Al fine di connettere l'impianto oggetto di analisi alla Rete Elettrica Nazionale, si prevede di sfruttare per quanto possibile le infrastrutture elettriche esistenti in Sito. In particolare, dall'analisi del sito e dalle planimetrie fornite dal Cliente, il polo industriale attecchito risulta disporre di:

- Cabine di trasformazione bt/MT 0,4/6 kV;
- Condutture elettriche MT a 6 e 15 kV;
- Cabine di trasformazione MT/MT 6/15 kV.

Tutte le linee esistenti in uscita dalle cabine di trasformazione 6/15 kV ricevono poi la trasformazione 15/130 kV per poi collegarsi alla SE Terna esistente.

In questa fase preliminare si prevede di sfruttare le infrastrutture esistenti (cabinati e condutture elettriche). Si rimanda ad una fase di progettazione successiva, la scelta dei tipologici di trasformatore e cavi elettrici da utilizzare, nonché eventuali migliorie alla configurazione di allaccio alla rete ipotizzata, in funzione anche di una più approfondita analisi delle infrastrutture e condutture esistenti.

3.3 Layout

In funzione di quanto sopra riportato è stato individuato il layout di impianto che minimizza le interferenze e le ombreggiature dovute agli elementi presenti in sito.

Il layout preliminare previsto è di seguito riportato:

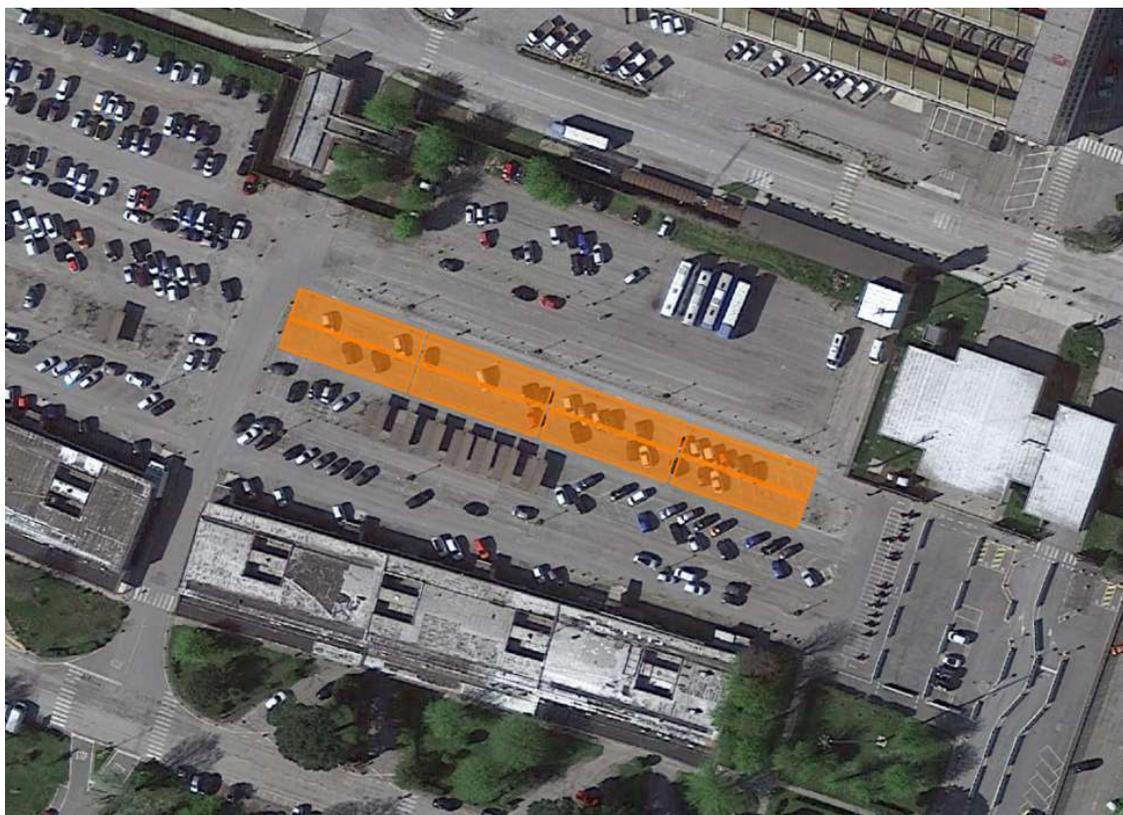


Figura 11: Layout di impianto. In arancione le pensiline fotovoltaiche

Come precedentemente indicato, si rimanda ad una fase successiva di progettazione la scelta delle infrastrutture elettriche esistenti da utilizzare per la connessione alla rete. In particolare, si sottolinea che il tracciato del cavidotto di connessione sarà funzione dell'individuazione delle cabine di trasformazione esistenti e sfruttabili.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche del layout sviluppato:

- Potenza modulo fotovoltaico: 580 W;
- Numero pensiline da 10 posti auto: 8;
- Numero moduli fotovoltaici a pensilina: 55;
- Numero moduli fotovoltaici totale: 440;
- Potenza totale DC: 255,20 kW;

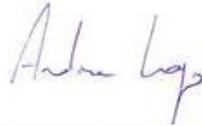
- Potenza string inverter: 250 kVA;
- Numero string inverter: 1;
- Potenza totale AC: 250 kVA;
- Superficie in pianta occupata dalle pensiline: 1245 m2;
- Numero posti auto coperti: 80.

Pagina delle firme

WSP Italia S.r.l.



Camila Guzman
Project Manager



Andrea Longo
Project Director

C.F. e P.IVA 03674811009
Registro Imprese Torino
R.E.A. Torino n. TO-938498
Capitale sociale Euro 105.200,00 i.v.

APPENDICE 1

**SCHEDE DESCRITTIVE DELLE
SPECIE ARBOREE
SELEZIONATE**

Quercus pubescens - Roverella

FAMIGLIA: *Fagaceae*

Albero di terza grandezza, talora di seconda, deciduo. La chioma ha forma espansa e depressa, presto divaricata in grosse branche primarie, nodose e robuste. È specie longeva (parecchi secoli).

CORTECCIA: bruno scuro, finemente fessurata, anche in senso orizzontale, a formare piccole scaglie.

FOGLIE: semplici, alterne, coriacee, picciolate, talora con la base asimmetrica, con piccoli e numerosi lobi, spesso doppi o appunti; la pagina inferiore e il picciolo sono tomentosi; frequentemente permangono sulla pianta sino alla fine dell'inverno.

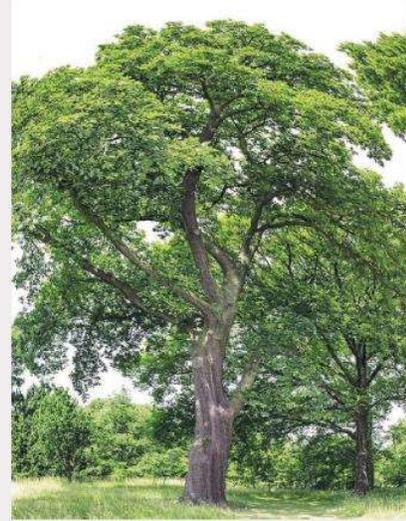
FIORI: specie monoica, con amenti maschili gialli e penduli; fiori femminili sessili o brevemente pedunculati, in gruppi di 2-4 o isolati, si sviluppano ad aprile, in concomitanza alla fogliazione.

FRUTTI: ghianda ovato allungata, acuta all'apice, più piccola di quelle delle altre querce, protetta fino a metà da una cupola con squame lanceolate, appressate e pubescenti.

RADICI: molto robuste, espanse, adatte anche all'insediamento sulle rupi.

LEGNO: differenziato, con albarno chiaro e durame bruno scuro, con raggi midollari evidenti, pesante; simile a quello della rovere ma a fibratura più o meno contorta e di dimensioni inferiori.

ECOLOGIA: specie submediterranea del bosco stabile, xerofila, eliofila, termofila, amante dei suoli asciutti ben drenati, prevalentemente contenenti calcare; in quelli acidi mista a rovere, ma solo a bassa quota. Vegeta infatti fra i 300 e i 1000 (1400) m.



Sorbus aucuparia - Sorbo degli uccellatori

FAMIGLIA: *Rosaceae*

Albero di terza grandezza (10-15 m) più spesso a portamento di alto arbusto, deciduo, con chioma leggera e rada.

CORTECCIA: di colore grigio, liscia, con lenticelle evidenti.

FOGLIE: composte, imparipennate, formate da 13-15 foglioline lanceolate, sessili, acuminate, con margine seghettato fino alla metà della lamina; in autunno assumono un bel colore rosso.

FIORI: piccoli, bianchi, profumati, riuniti in corimbi, sbocciano a maggio-giugno, a fogliazione già avvenuta.

FRUTTI: piccoli pomi rossi, ovoidali-tondeggianti, aciduli e tannici.

RADICI: mediamente sviluppate, adatte ai suoli sassosi.

LEGNO: differenziato, con alburno rossiccio e durame rosso-bruno, duro, flessibile e pesante (densità di 800 kg/m³), con tessitura fine e fibratura generalmente dritta.

ECOLOGIA: Specie di mezz'ombra, mesofila, pioniera, esige elevata umidità atmosferica, tipica dei suoli poveri di basi e con pH acido, ben drenati, freschi, spesso sassosi. Vegeta fra i 500 e i 2300 m di quota.



Sorbus domestica - Sorbo domestico

FAMIGLIA: *Rosaceae*

Albero di quarta grandezza, in Piemonte per lo più arbustivo, alto 4-5 m, caducifoglio, con rami espansi, ascendenti e chioma irregolare. Ha crescita lenta e longevità media. Se è senza frutti può essere confuso con il sorbo degli uccellatori ma, a differenza di questo, presenta gemme vischiose e glabre, oltre a una diversa ecologia.

CORTECCIA: bruno-arancio, piuttosto sottile, squamosa e scabra.

FOGLIE: composte, imparipennate, formate da 13-15 foglioline sessili a base arrotondata e margine seghettato su tutto il contorno (altro carattere che lo distingue dal sorbo degli uccellatori).

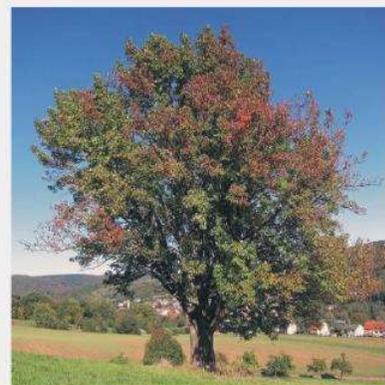
FIORI: bianchi, profumati, riuniti in corimbi a cupola.

FRUTTI: pomi piriformi (sorbe) di circa 3 cm, variegati di verde, giallo e rosso, aspri e tannici.

RADICI: mediamente sviluppate, adatte ai suoli sassosi.

LEGNO: differenziato, con albarno rossiccio e durame bruno-rossastro, compatto, pesante (densità di 800 kg/m³), con venature, tessitura fine e fibratura dritta.

ECOLOGIA: Specie eliofila, submediterranea, in Piemonte rara e isolata, termofila, xerofila, amante dei suoli calcarei, asciutti, anche superficiali, con pH da basico a subacido. Presente in modo sporadico e raro, vegeta fra i 300 e i 700 m di quota.



Tilia cordata - Tiglio selvatico

FAMIGLIA: *Tiliaceae*

Albero di seconda grandezza (alto fino a 25 m), deciduo, con fusto eretto e rami arcuati verso il basso, che conferiscono alla chioma una caratteristica forma a ogiva. Non ha crescita rapida ma è specie longeva (qualche secolo). Può essere confuso con il tiglio a grandi foglie e con i tigli ibridi.

CORTECCIA: di colore grigio-bruno, liscia da giovane, con l'età si fessura in senso longitudinale.

FOGLIE: piccole (5-8 cm), semplici, alterne, cuoriformi, seghettate al margine, con picciolo glabro; verde scuro e lucide sulla pagina superiore, presentano ciuffi di peluria aranciata alla biforcazione delle nervature su quella inferiore, di colore verde chiaro e glauca.

FIORI: giallo-verdastri, in corimbi penduli portati da una caratteristica brattea membranacea, emanano un profumo dolciastro.

FRUTTI: piccole noci legnose ovali, prive di tomentosità e rilievi con picciolo dell'infruttescenza parzialmente concresciuto.

RADICI: dapprima fittonanti, poi ramificate, adatte anche all'ancoraggio sui suoli con rocce.

LEGNO: biancastro o leggermente giallognolo, indifferenziato, tenero, leggero (densità di 650 kg/m³) e omogeneo, con tessitura fine e fibratura generalmente dritta.

ECOLOGIA: Specie mesofila, di mezz'ombra, propria del clima continentale temperato, amante dei suoli profondi e fertili, freschi, a pH da neutro ad acido. Vegeta fra i 700 e i 1000 (1400) m di quota.



Acer campestre - Acero campestre

FAMIGLIA: *Aceraceae*

Albero deciduo di terza grandezza (15-20 m al massimo), con chioma arrotondata e tronco spesso tortuoso e molto ramificato. Dopo i primi anni ha crescita lenta ed è piuttosto longevo.

CORTECCIA: di colore bruno-giallastro, con numerose fessurazioni longitudinali; spesso sono presenti creste suberose che si sviluppano sui rami giovani.

FOGLIE: opposte, palmate, piccole (5-7 cm), a 5 lobi ottusi, verde scuro sulla pagina superiore e più chiaro sull'inferiore, in autunno si colorano di giallo-ambra.

FIORI: infiorescenze terminali di colore verde-giallo disposte a corimbo, che compaiono insieme con le foglie.

FRUTTI: disamare con ali aperte quasi a 180°, di colore verde con sfumature rosate.

RADICI: piuttosto profonde, robuste e ramificate.

LEGNO: roseo chiaro, pressoché indifferenziato, tenero, tenace, pesante (densità di 740 kg/m³) e di lunga durata.

ECOLOGIA: Specie sporadica, da mesofila a mesoxerofila, relativamente eliofila, indifferente al pH; in prevalenza consociata a diversi tipi di querceti, oggi è spesso relegata dall'azione dell'uomo al piano arbustivo o basso arboreo. Presente dalla pianura ai 1000 (1200) m. Alle quote superiori predilige i terreni superficiali e calcarei.



Acer platanoides - Acero riccio

FAMIGLIA: *Aceraceae*

Albero di seconda grandezza (fino a 30 m), deciduo, con chioma a cupola. Ha crescita rapida ed è abbastanza longevo.

CORTECCIA: di colore grigio, finemente fessurata sugli individui adulti.

FOGLIE: opposte, ampie (10-15 cm), a 5 lobi, con apici lungamente acuminati, pochi denti e incavature (seni) arrotondate; verde chiaro, in autunno gialle prima della caduta.

FIORI: gialli, raggruppati in corimbi che compaiono prima dell'emissione delle foglie.

FRUTTI: disamare, con ali un po' più divaricate rispetto a quelle dell'acero di monte.

RADICI: estese, adatte ad ancorarsi fra i massi.

LEGNO: bianco avorio, poco durabile, con caratteristiche simili a quelle dell'acero di monte, facile da lavorare, con densità di 670 kg/m³.

ECOLOGIA: Specie mesofila, relativamente sciafila, predilige gli ambienti con buona umidità atmosferica e i suoli freschi, sciolti e profondi, anche poco evoluti e sassosi, ricchi di nutrienti e non troppo acidi. Vegeta da 200 a 1200 (1700) m.



Ostrya carpinifolia - Carpino nero

FAMIGLIA: *Corylaceae*

Albero di terza grandezza (fino a 15 m le piante non ceduate e i polloni invecchiati), deciduo, con fusto dritto e chioma subconica molto folta; a prima vista può essere confuso con il carpino bianco, da cui si differenzia tra l'altro per il fusto a sezione regolare, la corteccia rugosa e i rametti verrucosi.

CORTECCIA: grigio-bruna, dapprima liscia, si screpola abbastanza precocemente in scaglie irregolari.

FOGLIE: singole, ovato-lanceolate, acuminate, con il margine finemente e doppiamente dentato, verde intenso, che si differenziano da quelle del carpino bianco per essere debolmente pubescenti e più larghe verso la base, e non nella parte mediana.

FIORI: pianta monoica con lunghi amenti maschili penduli e femminili più corti, portati in posizione terminale, che fioriscono in concomitanza alla fogliazione ad aprile-maggio.

FRUTTI: piccoli acheni, avvolti da brattee ovate, rigonfie e cartacee, che sono un po' simili nel complesso alle infiorescenze del luppolo; la disseminazione è anemocora.

RADICI: abbastanza superficiali ma ben ramificate, possono penetrare ampiamente anche nei terreni molto sassosi.

LEGNO: bianco rosato, indifferenziato, pesante ma poco durevole, compatto, con tessitura fine e scarsa resistenza alle alterazioni; densità di 560 kg/m³.

ECOLOGIA: Specie submediterranea, mesoxerofila, in giovane età anche di mezz'ombra, relativamente termofila; ospite di suoli da neutri a basici, spesso calcarei, sassosi e umiferi, relativamente asciutti, ma preferente le esposizioni fresche o gli impluvi. È colonizzatrice secondaria sulle terre agricole abbandonate e pioniera sui macereti calcarei. Vegeta da 200 a 800 (1200) m.



Prunus avium - Ciliegio selvatico

FAMIGLIA: *Rosaceae*

Albero di seconda grandezza, alto fino a 20-25 m, caducifoglio, ha crescita rapida e modesta longevità, inferiore al secolo. Ha il fusto rettilineo e il portamento slanciato.

CORTECCIA: da grigio cinereo a rosso-bruno, sottile, liscia e brillante, con evidenti lenticelle orizzontali negli individui giovani; negli adulti si sfalda in tipiche placche anulari orizzontali.

FOGLIE: semplici, alterne, ovali, appuntite, con piccolo sviluppato che, in prossimità della lamina, è fornito di due piccole ghiandole rossastre; il margine è doppiamente dentato e la pagina superiore è rugosa. In autunno assumono un'intensa colorazione rosso-arancio.

FIORI: vistosi, a 5 petali bianchi, talora un po' rosati, portati in fascetti pedunculati ad aprile, prima dell'emissione delle foglie.

FRUTTI: piccole drupe (ciliegie) inizialmente rosso vivo, nere o rosso scuro a maturità, con grosso nocciolo, lungamente peduncolate, spesso a gruppi.

RADICI: nei suoli sciolti allungate, altrimenti superficiali; molto pollonanti, danno spesso origine a gruppi di individui collegati a uno stesso apparato radicale.

LEGNO: bruno chiaro, rosato, semiduro, lucido ed elastico, a grana fine, di media pesantezza (densità di 620 kg/m³).

ECOLOGIA: Specie mesofila, da giovane di mezz'ombra, richiede lunghe estati calde, suoli freschi ma ben drenati, con pH da leggermente acido a basico. La si trova anche in stazioni calcaree ed esposizioni assolate, in montagna e collina come colonizzatrice di coltivi abbandonati, dove vegeta però con sviluppo ridotto e ciclo breve; in bosco è sporadica, talora forma piccoli gruppi. Diffusa dalla pianura a 1200 (1400) m.



APPENDICE 2

**REPORT FOTOGRAFICO
SOPRALLUOGO PER
INSTALLAZIONE FER**

Lampioni

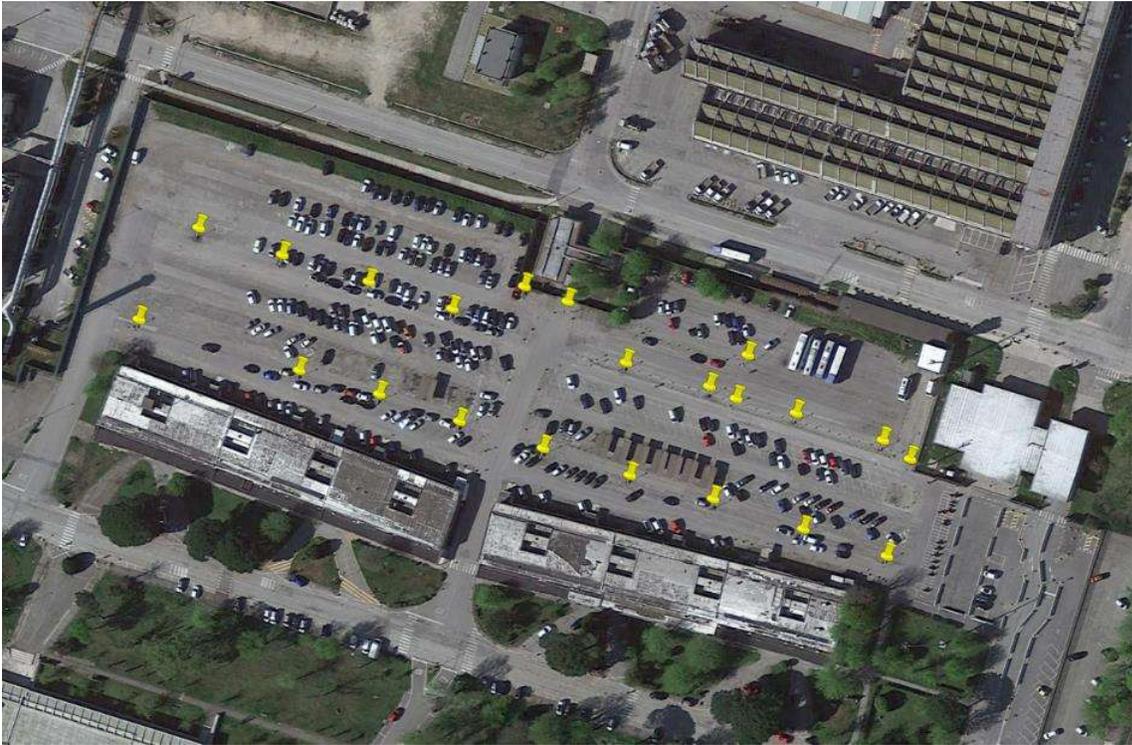


Figura 12: Presenza di lampioni all'interno dell'area.





Figura 13: Foto scattate in sito su lampioni all'interno dell'area.

Torre faro/Torre anemometriche

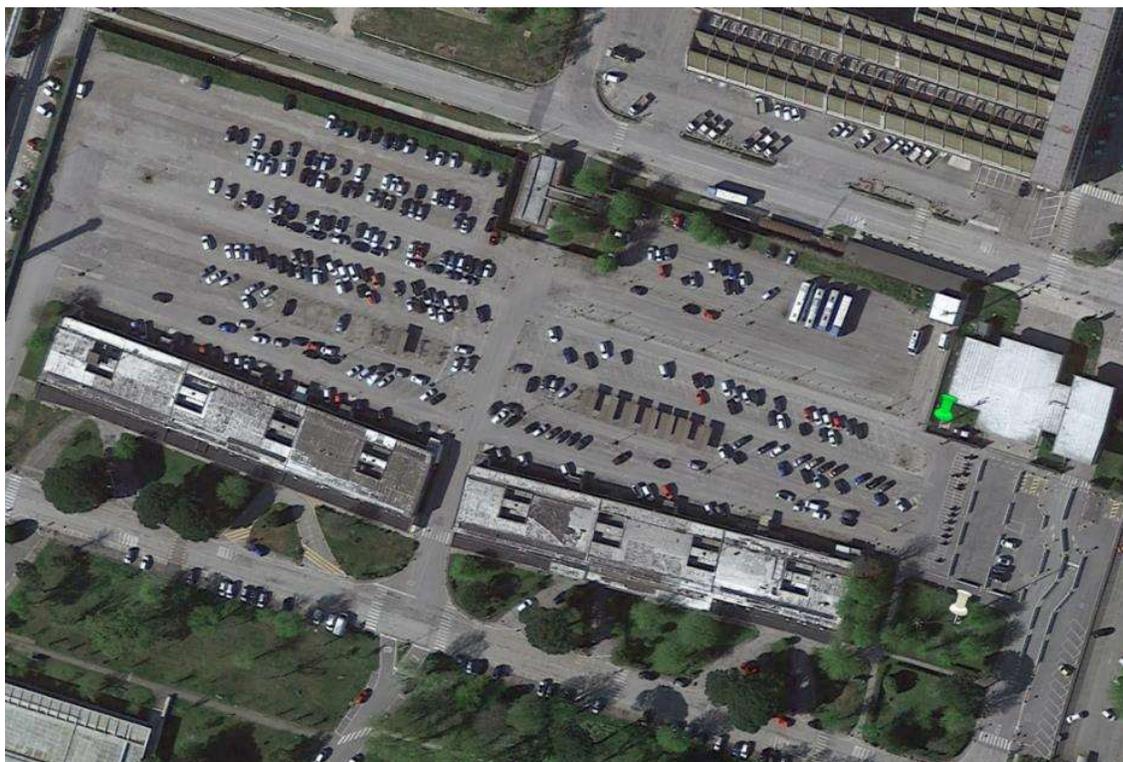


Figura 14: Presenza di torre faro (in bianco) e torre anemometrica (in verde).



Figura 15: Foto scattate in sito su torre anemometrica e torre faro nei pressi dell'area.

Edifici



Figura 16: Presenza di edifici nei pressi dell'area.



Figura 17: Foto scattate in sito su edifici nei pressi dell'area.

Alberature

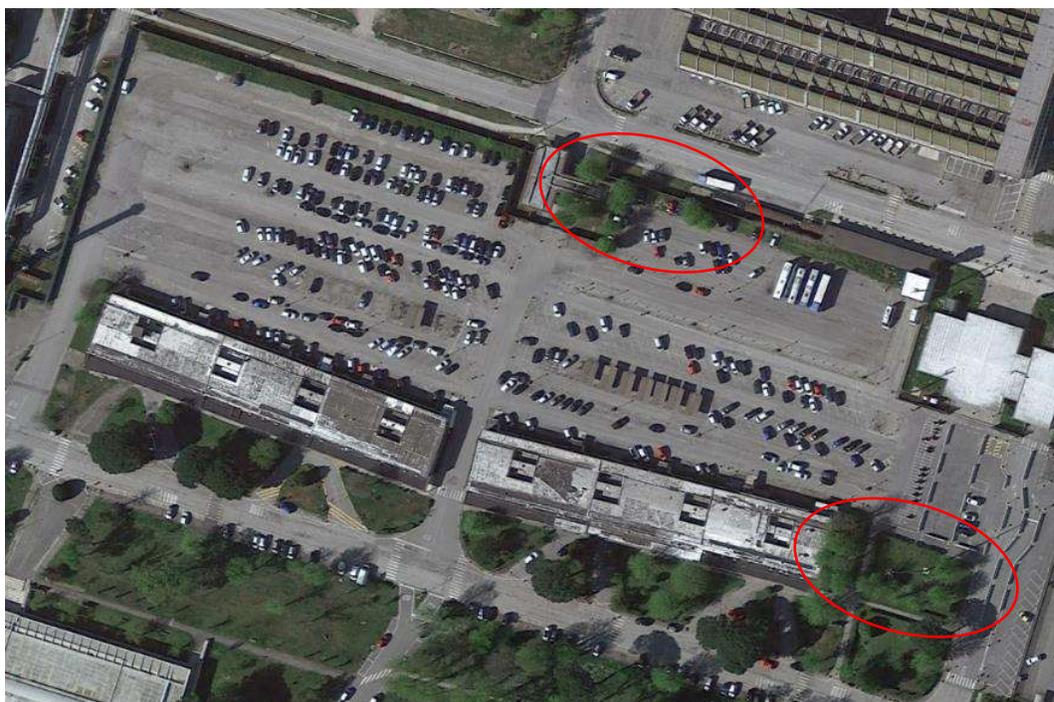


Figura 18: Presenza di alberature nei pressi dell'area.



Figura 19: Foto scattate in sito su alberature nei pressi dell'area.

Pensiline esistenti

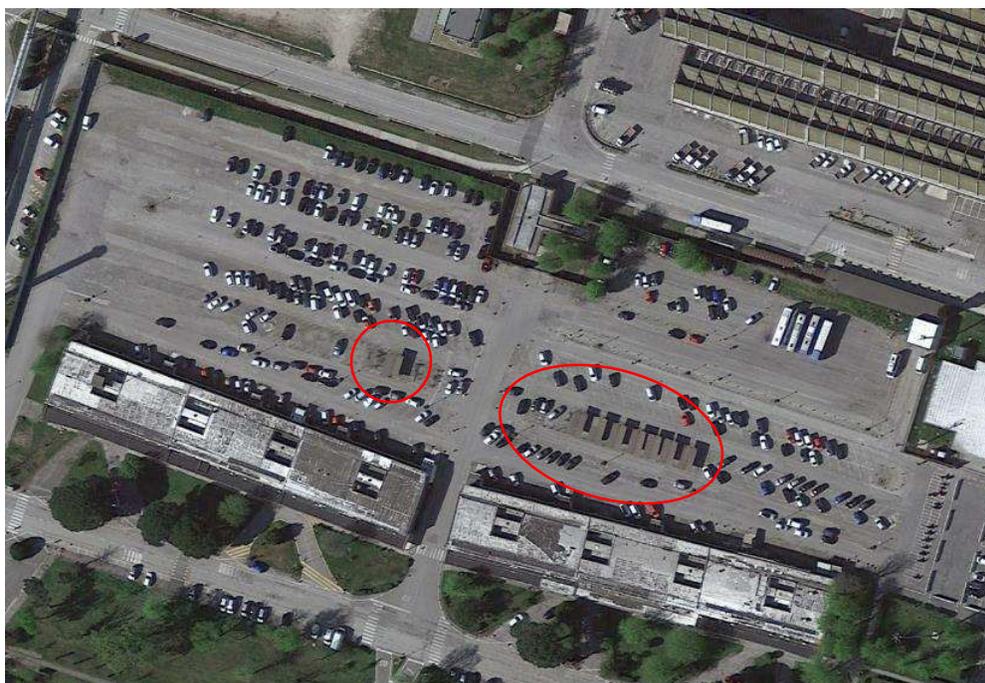


Figura 20: Presenza di pensiline interne all'area.



Figura 21: Foto scattate in sito su pensiline interne all'area.

Infrastrutture legate al polo produttivo

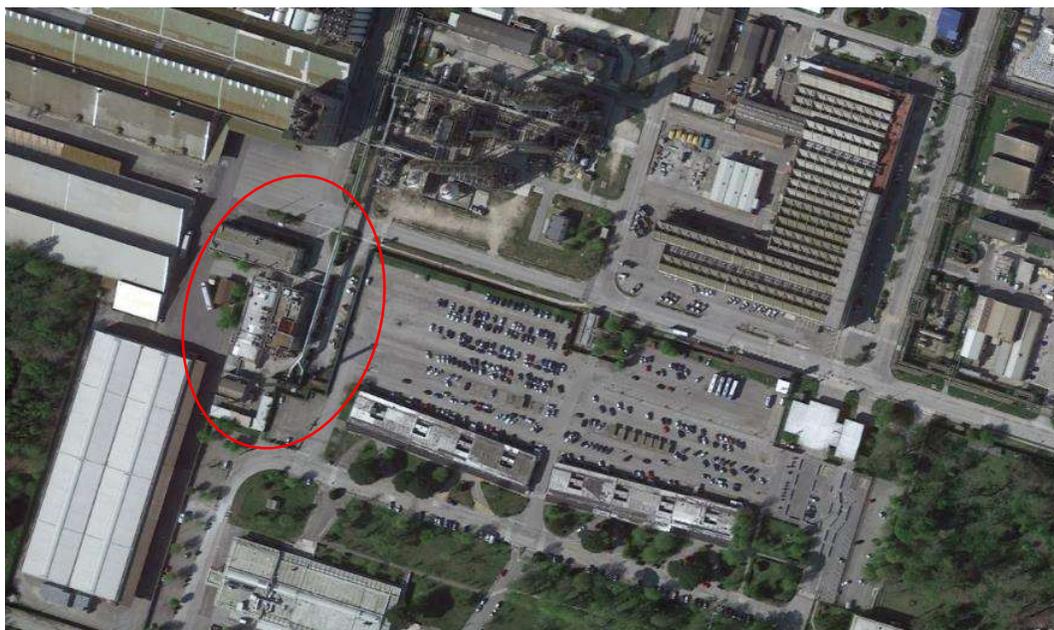


Figura 22: Presenza di infrastrutture nei pressi dell'area.



Figura 23: Foto scattate in sito su infrastrutture nei pressi dell'area.



wsp.com