

P.A.U.R.

ai sensi dell'art. 23 e 27 bis del DLgs 152/2006 e dell'art. 20 LR 4/2018

COMUNE DI SAN PIETRO IN CASALE PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO IN LOCALITA' RUBIZZANO

Foglio 73 mappali 9,10,25,26,27,28,245,247,249,251

AUTORIZZAZIONE UNICA AI SENSI DEL D.Lgs.190/2024

Impianto di Energia Elettrica Prodotta da Fonti Energetiche Rinnovabili a Solare Fotovoltaico

Committente:



a cura di:



JUWI ENERGIE RINNOVABILI S.r.l.

VIA GIOVANNI BATTISTA PIRELLI 30 - 20124 - MILANO (MI)
C.F. 02600410217
JUWIENERGIERINNOVABILISRL@LEGALMAIL.IT

Studio Rigolli

sustainable landscaping | projects and consulting
via Begatto 1 | 40125 Bologna Italy | +39 051232125
studio2@rigolli.com

Coordinamento generale e progettazione

Dott.Agr. Riccardo Rigolli
ODAF BO 784/A

Relazioni specialistiche

Dott.Ing. Franca Conti
tecnico competente in acustica
Ordine Ingegneri RA 964/A

Progetto definitivo impianto elettrico

Dott.Ing. Enrico Riccardi
SRC Ingegneria SRL
Ordine Ingegneri PC 1003/A

Progettazione architettonica

Collaboratori

Arch. Francesco Precetti
Ordine Architetti BO 4724

Geol. Matteo Simoni
Studio di scienze della terra
Ordine Geologi E-R 795

Progetto definitivo mitigazioni

Dott.For.Claudia Maccaferri
ODAF BO 1047/A

Titolo tavola

PROGETTO DEFINITIVO
STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Codice

R.06.SIA.pdf

Redatto

STUDIO RIGOLLI

Data

marzo 2026

Scala

-

Revisione

REV.N.00

N. tavola

R

06

SIA

SOMMARIO

PREMESSA.....	8
PROPONENTE	8
INTRODUZIONE	8
OGGETTO DELLO STUDIO	8
FINALITÀ DELLO STUDIO.....	10
RIFERIMENTI NORMATIVI.....	11
EFFETTO CUMULO	11
IDONEITÀ DELL’AREA D’IMPIANTO	12
INQUADRAMENTO AREA DI IMPIANTO	12
INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	12
IDENTIFICAZIONE CATASTALE	14
PAESAGGIO ED ECOSISTEMI	16
LINEAMENTI CLIMATICI	18
GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA	20
CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	23
CARATTERIZZAZIONE PEDOLOGICA.....	25
USO DEL SUOLO E ASSETTO AGRICOLO.....	28
RILIEVO FOTOGRAFICO.....	32
DESCRIZIONE DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO	37
CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	37
LAYOUT D’IMPIANTO	37
IMPIANTO FOTOVOLTAICO	39
STRUTTURE DI SOSTEGNO	40
MODULI FOTOVOLTAICI.....	41

INVERTER	42
CABINE DI TRASFORMAZIONE	42
TRASFORMATORE MT/BT	43
RECINZIONE PERIMETRALE	44
IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA ANTINTRUSIONE	44
VIABILITÀ INTERNA E ACCESSIBILITÀ	45
OPERE DI CONNESSIONE	45
CABINA DI CONSEGNA	45
CAVIDOTTO DI CONNESSIONE	46
OPERE CIVILI	46
ACCANTIERAMENTO	46
VIABILITÀ INTERNA E ACCESSIBILITÀ	47
OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA	47
CABINE ELETTRICHE E MANUFATTI.....	47
INTERFERENZE TRA CAVIDOTTO E INFRASTRUTTURE LINEARI	48
DESCRIZIONE DELLA FASE DI COSTRUZIONE	50
DESCRIZIONE DELLA FASE DI ESERCIZIO	51
DESCRIZIONE DELLA FASE DI DISMISSIONE	51
ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	52
ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE.....	55
LE RICADUTE OCCUPAZIONALI	55
LE RICADUTE SOCIALI	55
LE RICADUTE ECONOMICHE	55
LA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA ATTESA.....	55
QUADRO PROGRAMMATICO	56
METODOLOGIA PER LA VERIFICA DI CONFORMITÀ.....	56
PIANIFICAZIONE ENERGETICA	56

POLITICHE COMUNITARIE	56
PROGRAMMAZIONE NAZIONALE.....	59
PROGRAMMAZIONE REGIONALE.....	63
PIANIFICAZIONE DI SETTORE	65
IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) E IL PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)	65
PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DEL FIUME PO	68
IL PIANO SPECIALE PRELIMINARE - AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DEL FIUME PO	71
IL PIANO ARIA INTEGRATO REGIONALE (PAIR)	72
PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA	73
IL PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE (PTPR)	73
IL PIANO TERRITORIALE METROPOLITANO DI BOLOGNA (PTM)	75
IL PIANO STRUTTURALE COMUNALE (PSC).....	83
IL REGOLAMENTO URBANISTICO EDILIZIO (RUE).....	86
QUADRO SINOTTICO DELLA VERIFICA DI CONFORMITÀ PROGRAMMATICA	87
QUADRO VINCOLISTICO.....	88
VINCOLO IDROGEOLOGICO	88
AREE PERCORSE DA FUOCO	90
SITI CONTAMINATI	91
AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE	92
SISTEMA DEI VINCOLI PAESAGGISTICI E STORICO-CULTURALI.....	93
AREE PROTETTE E RETE NATURA 2000.....	95
RETE ECOLOGICA REGIONALE	102
VINCOLI CIVILI, INFRASTRUTTURALI E TECNOLOGICI	103
LA TAVOLA DEI VINCOLI.....	103
QUADRO SINOTTICO DELLA VERIFICA DI CONFORMITÀ VINCOLISTICA	108
QUADRO AMBIENTALE	111

IMPATTI SU ATMOSFERA.....	111
IMPATTI SU SOTTOSUOLO E ACQUE	115
IMPATTI SU SUOLO, USO DEL SUOLO E PRODUZIONE AGROALIMENTARE.....	118
IMPATTI SU ECOSISTEMI, FLORA E FAUNA.....	121
IMPATTO SUL PAESAGGIO.....	124
IMPATTO SU POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	127
IMPATTI CUMULATIVI	135
SINTESI DEGLI IMPATTI.....	137
STIMA QUALI-QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI.....	141
METODOLOGIA DI STIMA DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI.....	141
MATRICE DI SINTESI DEGLI IMPATTI.....	142
MITIGAZIONE, PREVENZIONE E RIDUZIONE DEGLI IMPATTI.....	145
FASE DI CANTIERE.....	145
FASE DI ESERCIZIO	148
SISTEMA DI MONITORAGGIO.....	149
MONITORAGGIO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO	149
MONITORAGGIO DEL SISTEMA AGROAMBIENTALE.....	150
FONTI NORMATIVE	154

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Approccio multidisciplinare al Progetto di Paesaggio.....	10
Figura 2: Localizzazione del sito d'intervento (in giallo) su ortofoto G.Earth Pro.....	13
Figura 3: Inquadramento su CTR dell'area di intervento.	14
Figura 4: Inquadramento catastale dell'area d'impianto.....	15
Figura 5: Stralcio della Carta degli Ecosistemi del PTM Bologna	17
Figura 6 - Confronto tra la Temperatura media annua 1961-1990 e 1991-2018 (ARPAE – Osservatorio Clima) ...	18
Figura 7 - Confronto tra le precipitazioni medie annue 1961-1990 e 1991-2018 (ARPAE – Osservatorio Clima) ..	19

Figura 8: Andamento dei dati meteo nel comune di San Pietro in Casale (BO).....	19
Figura 9: Estratto Dalla Sezione 203090 “San Pietro In Casale Sud” - Carta Geologica Della Regione Emilia-Romagna	21
Figura 10: Acquiferi della pianura emiliani-romagnola.....	22
Figura 11: Planimetria delle indagini geognostiche nell’area studio	24
Figura 12: Stratigrafia schematica del sottosuolo.....	24
Figura 13 – Carta dei Suoli dell’Emilia-Romagna (https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/)	26
Figura 14: Usi del Suolo CLC 2020 (ed. 2023) (area d’intervento perimetro rosso) – Geoportale Regione Emilia-Romagna	30
Figura 15: Punti di scatto con drone	32
Figura 16: Sezione dell’impianto agrivoltaico	39
Figura 17: Meccanismo del backtracking.....	40
Figura 18: Sezione delle strutture fotovoltaiche.....	41
Figura 19: Dettagli della cabina di trasformazione	43
Figura 20: distanza e angolo di rilevamento del sistema antintrusione	45
Figura 21: Sezione e prospetti della cabina di consegna	46
Figura 22: Percorso cavidotto di connessione (stralcio Tavola dei Vincoli di San Pietro in Casale).....	49
Figura 23: Risoluzione dell’interferenza con linea ferroviaria Bologna-Padova.....	49
Figura 24: Risoluzione dell’interferenza con Strada Provinciale SP4 Galliera	50
Figura 25: Il Green deal europeo (Fonte: COM(2019) 640 final)	58
Figura 26 – Obiettivi Strategia Energetica Nazionale.....	60
Figura 27: Stralcio tavola MP 7 – Variante di coordinamento PSAI-PGRA (area d’intervento in perimetro giallo)	66
Figura 28: Stralcio “Tavola SB – Sistemi idrografici di bonifica” (area d’intervento in perimetro giallo).....	67
Figura 29: Mappa di Pericolosità di Alluvioni ambito RP UoM ITI021 Bacino Reno – area d’impianto in rosso.....	69
Figura 30: Mappa di Pericolosità di Alluvioni ambito RSP UoM ITI021 Bacino Reno – area d’impianto in rosso ...	70
Figura 31: Perimetrazione aree allagate 2023-2024 (area impianto in perimetro rosso)	71
Figura 32: Zonizzazione del PAIR 2030 (Comune di San Pietro Casale in rosso)	72

Figura 33: Ambiti amministrativi di paesaggio (fonte: Regione ER) - Area intervento in cerchio rosso	74
Figura 34: Carta delle tutele del PTPR 1993 (Fonte: PTPR Emilia-Romagna) – area intervento in rosso.....	75
Figura 35: Carta della struttura PTM Bologna - area d'impianto in rosso.....	76
Figura 36: Carta degli Ecosistemi PTM Bologna - area d'impianto in perimetro rosso.....	77
Figura 37: Carta del rischio idraulico PTM Bologna - area d'impianto in perimetro rosso	78
Figura 38: Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali PTM Bologna- area impianto in perimetro rosso	79
Figura 39: Carta delle reti ecologiche PTM Bologna - area d'impianto in perimetro rosso	80
Figura 40: Allegato A al PTM Bologna - area impianto in perimetro rosso.....	81
Figura 41: Allegato B al PTM Bologna - area impianto in perimetro rosso.....	82
Figura 42: Stralcio Tav. 1 Schema di Assetto Territoriale del PSC di San Pietro in Casale (area d'impianto in rosso)	83
Figura 43: Stralcio Tav. 1 del RUE di San Pietro in Casale (area d'impianto in rosso)	87
Figura 44: Comuni interessati dal vincolo idrogeologico (area intervento in rosso).	89
Figura 45: Catasto incendi boschivi (Webgis Regione Emilia Romagna).....	90
Figura 46: Anagrafe siti contaminati (servizio Moka Emilia-Romagna)- area d'impianto in rosso	91
Figura 47: Rischio industriale (fonte: ARPAE Emilia-Romagna) – area d'impianto in cerchio giallo	92
Figura 48: Beni paesaggistici tutelati ex art. 136 e 142 D.LGS 42/2004 (fonte: https://www.patrimonioculturale-er.it/webgis) - area d'impianto in perimetro rosso	94
Figura 49: Beni culturali ex art. 10 e 11 D. Lgs 42/2004 (fonte: Webgis Patrimonio Culturale Emilia Romagna) ...	95
Figura 50: Rete Natura 2000 (webgis Regione Emilia Romagna) - area impianto in rosso.....	98
Figura 51: Sistema Aree Protette e Rete Natura 2000 (webgis Regione ER) - area intervento in giallo	99
Figura 52: Cartografia del ZSC IT4050024 (fonte: Sito Regione Emilia Romagna) - area intervento in giallo	99
Figura 53: Habitat 92A0 "Foreste a galleria di Salix alba Populus alba" (area d'intervento in giallo).....	101
Figura 54: Habitat 3150 "Laghi eutrofici naturali con vegetazione del magnopotamion o hydrocharition"	101
Figura 55: Aree di collegamento ecologico di livello regionale (fonte: webgis Regione ER) - area impianto in rosso	103
Figura 56: Tavola dei vincoli del PSC di San Pietro in Casale - area impianto in perimetro rosso zigrinato.....	105

Figura 57: Habitat 92A0 “Foreste a galleria di Salix alba Populus alba” (area d’intervento in giallo).....	121
Figura 58: Habitat 3150 “Laghi eutrofici naturali con vegetazione del magnopotamion o hydrocharition”	121
Figura 59: Composizione e modulo della fascia di mitigazione	126
Figura 60: Zonizzazione acustica del Comune di San Pietro in Casale (area d’intervento in perimetro giallo). ...	130
Figura 61: Impianti FER nel raggio di 1 km da area d'impianto proposto.	135

PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Agronomo Rigolli Riccardo iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della provincia di Bologna n. 784, su incarico di **JUWI ENERGIE RINNOVABILI Srl** (la "Proponente") redige il presente STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE redatto ai sensi dell'art. 22 e dell'Allegato VII alla Parte II del D.Lgs 152/2006 "Testo Unico Ambientale" e ss.mm.ii. ai fini del rilascio del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (ai sensi dell'art. 27-bis del D.Lgs n. 152/2006 e smi e dell'art. 15 della LR n. 4/2018) relativo alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico denominato "**RUBIZZANO**" di cui si riportano le specifiche:

- **Tipologia:** Impianto Agrivoltaico
- **Ubicazione:** Comune di San Pietro in Casale (BO)
- **Coordinate geografiche:** Latitudine 44° 41'29.41" N; Longitudine 11°25'15.65"E
- **Dati catastali:** Foglio 73, Mappali 9, 10, 25, 26, 27, 28, 245, 247, 249, 251
- **Area occupata dall'impianto agrivoltaico:** 25.30.08,07 ha.a.ca.
- **Potenza di picco:** 19.371,04 kWp
- **Potenza di immissione in rete:** 16.000,00 kW
- **Proponente:** JUWI ENERGIE RINNOVABILI S.r.l. (CF e P.IVA 02600410217) con sede in Via Giovanni Battista Pirelli 30 Milano (MI) CAP 20124

L'impianto agrivoltaico sarà connesso alla rete elettrica nazionale in virtù della STMG proposta da E-distribuzione (Codice rintracciabilità: 421260157). La Soluzione Tecnica Minima Generale prevede che l'impianto sia allacciato alla rete con collegamento in antenna a 150 kV da cabina primaria AT/MT denominata "S.PIETRO IN CASALE".

PROPONENTE

Il proponente del progetto è **JUWI ENERGIE RINNOVABILI S.r.l.**, con sede in Via G. Battista Pirelli 30 - 20124 MILANO (MI), CF/P.IVA 02600410217.

La Proponente chiede all'Autorità competente, nell'ambito dell'istanza di procedura presentata, che siano specificate le condizioni ambientali necessarie e vincolanti per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.

INTRODUZIONE

OGGETTO DELLO STUDIO

La Società **JUWI ENERGIE RINNOVABILI S.r.l.** (la "Proponente") intende realizzare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile da fonte solare fotovoltaica su area agricola.

Allo scopo di definire la tipologia di impianto rinnovabile a fonte solare qui proposta si riporta la definizione di **“impianto agrivoltaico”** indicata all’art. 4 comma 1 del D. Lgs. 190/2024 così modificata e introdotta dal D.L. 175/2025:

*“f-bis) «**impianto agrivoltaico**»: impianto fotovoltaico che preserva la continuità delle attività colturali e pastorali sul sito di installazione. Al fine di garantire la continuità delle attività colturali e pastorali, l’impianto può prevedere la rotazione dei moduli collocati in posizione elevata da terra e l’applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.”*

Le parti coinvolte hanno lavorato congiuntamente alla definizione del progetto agrivoltaico con l’obiettivo di adottare soluzioni integrate e innovative volte a:

- garantire la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in coerenza con gli indirizzi stabiliti in ambito nazionale volti alla riduzione delle emissioni dei gas serra;
- preservare la continuità dell’attività agricola preesistente nel sito d’intervento attraverso il mantenimento di una Produzione Lorda Vendibile (PLV) non inferiore all’80% ai sensi di quanto stabilito all’art. 11-bis, comma 2, del D. Lgs. 190/2024 “Testo Unico sulle Rinnovabili”.

L’impianto agrivoltaico qui proposto è stato concepito e sviluppato attraverso un approccio multidisciplinare al *progetto di paesaggio integrato* coinvolgendo una pluralità di professionisti con competenze specifiche nei diversi settori (paesaggistico, energetico, elettrico, civile, idraulico, geologico, agronomico). Tale impostazione ha consentito di affrontare in modo risolutivo le problematiche ambientali connesse alla realizzazione tenendo conto delle peculiarità del territorio e delle sue fragilità.

L’impianto agrivoltaico proposto mira a integrarsi armonicamente nel contesto paesaggistico attraverso un approccio specialistico fondato su studi settoriali specifici. In particolare, sono stati approfonditi gli aspetti:

- **agronomici** per sostenere il sistema produttivo agroalimentare,
- **idraulici** per garantirne la sicurezza e la resilienza rispetto al regime delle acque,
- **paesaggistici** per tutelare l’identità dei luoghi e la qualità visiva del contesto,
- **ecologici** per salvaguardare le interazioni e i processi che regolano l’ecosistema rurale.

Fondamentale la convergenza disciplinare in cui i contributi delle singole competenze hanno concorso alla definizione di un *progetto di paesaggio integrato* (Fig. 1) mirato a valorizzare e sostenere il settore energetico e agroalimentare nel rispetto dell’ambiente e della matrice territoriale.



Figura 1: Approccio multidisciplinare al Progetto di Paesaggio

FINALITÀ DELLO STUDIO

Il presente Studio di Impatto Ambientale viene redatto ai sensi dell'art. 22 e Allegati VI e VII del D. Lgs. 152/2006 "Testo Unico Ambientale" in particolare nell'ambito della procedura di VIA ed è finalizzato a:

- fornire un quadro informativo proporzionato e scientificamente fondato per stabilire se il progetto possa generare impatti ambientali significativi;
- fornire all'Autorità Competente tutti gli elementi necessari per applicare i criteri di selezione dell'Allegato V (caratteristiche del progetto, localizzazione, caratteristiche dell'impatto potenziale ecc.);
- fornire una descrizione concisa ma completa del progetto, con particolare attenzione agli elementi che possono generare impatti (localizzazione, superfici e volumi, tecnologie utilizzate, emissioni, scarichi ecc.) in fase di cantiere, esercizio e dismissione dell'opera;
- illustrare le soluzioni progettuali delle alternative considerate;
- analizzare il contesto territoriale e ambientale di riferimento, evidenziando eventuali elementi di sensibilità, vulnerabilità o vincoli dell'area;
- Individuare le principali interazioni progetto–ambiente evidenziando quali componenti ambientali potrebbero essere interessate dagli impatti previsti (diretti, indiretti, temporanei, permanenti, cumulativi);
- fornire un quadro degli effetti cumulativi con altri interventi esistenti o previsti;
- descrizione delle misure di prevenzione e mitigazione da applicare nonché degli accorgimenti tecnici che andranno a prevenire o ridurre gli effetti negativi.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Relativamente al quadro normativo vigente in tema di Valutazione d’Impatto Ambientale, il presente documento rappresenta lo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE redatto ai sensi dell’art. 22 e dell’Allegato VII Parte II del D. Lgs. 152/2006 “Testo Unico Ambientale” relativo alla realizzazione dell’impianto agrivoltaico denominato “RUBIZZANO” da 19.371,04 kWp collocato nel Comune di San Pietro in Casale (BO).

Il presente Studio viene presentato in allegato all’istanza di avvio del procedimento di **Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)** ai sensi dell’art. 27-bis del D. Lgs n. 152/2006 e s.m.i. ai fini del rilascio del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale.

Il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR) è disciplinato agli articoli da 15 a 21 della L.R. 4/2018 che recepiscono l’art. 27-bis del D. Lgs. 152/06 e comprende il provvedimento di VIA e i titoli abilitativi necessari per la realizzazione e l’esercizio del progetto rilasciati dalle amministrazioni che hanno partecipato alla conferenza dei servizi.

L’intervento proposto rientra tra le opere soggette a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi della Parte II del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., che recepisce la Direttiva 2011/92/UE come modificata dalla Direttiva 2014/52/UE.

In riferimento alla normativa regionale in materia di V.I.A., Il progetto proposto ricade tra quelli di cui all’**Allegato B della L.R. 4/2018**, nella categoria **B.2.8: “Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore e acqua calda con potenza superiore a 1MW”**

EFFETTO CUMULO

Ai fini del presente Studio di Impatto Ambientale si riporta la definizione contenuta nelle Linee Guida per la Verifica di Assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale dei progetti di competenza delle Regioni (D.M. n.52 del 30/3/2015).

Il criterio del “**cumulo con altri progetti**” deve essere considerato per i progetti di opere o interventi di nuova realizzazione, **in relazione ad altri progetti esistenti**, per i quali sussista l’insieme delle seguenti condizioni:

- a) che siano appartenenti alla stessa categoria progettuale indicata negli Allegati B.1, B.2 e B.3 alla L.R. n.4/2018;
- b) che ricadano in un ambito territoriale entro il quale non possono essere esclusi impatti cumulati sulle diverse componenti ambientali;
- c) per i quali le caratteristiche progettuali, definite dai parametri dimensionali stabiliti nell’allegato B.1, B.2 e B.3 alla L.R. n.4/2018, sommate a quelle dei progetti nel medesimo ambito territoriale, determinano il superamento della soglia dimensionale fissata nell’allegato B.1, B.2 e B.3 alla L.R. n.4/2018 per la specifica categoria progettuale.

Ai fini della normativa in esame L.R. n.4/2018 si devono pertanto considerare gli impianti esistenti o autorizzati.

Si rimanda l’analisi degli impatti cumulativi al capitolo dedicato del presente Studio.

IDONEITÀ DELL'AREA D'IMPIANTO

L'impianto agrivoltaico qui proposto risponde ai criteri di idoneità localizzativa e procedurale stabiliti dal **Decreto Legislativo 25 novembre 2024, n. 190**, recante la *"Disciplina dei regimi amministrativi per la produzione di energia da fonti rinnovabili"*. Il Decreto, in attuazione dell'art. 26 della L. 118/2022, definisce il quadro nazionale per la semplificazione e l'armonizzazione dei procedimenti autorizzativi, individuando le condizioni di compatibilità territoriale e ambientale degli impianti FER.

Ai fini del presente Studio, l'idoneità dell'area d'intervento viene verificata con riferimento alle disposizioni del D.Lgs. 190/2024 in particolare alle integrazioni di cui al **Decreto Legge del 21 novembre 2025, n. 175** *"Misure urgenti in materia di Piano Transizione 5.0 e di produzione di energia da fonti rinnovabili"*, convertito successivamente con modificazioni dalla **L. 15 gennaio 2026, n. 4** (in G.U. 20/01/2026, n. 15).

Si riporta, di seguito, quanto disposto dal D. Lgs. 190/2024, art. 11-bis "Aree idonee su terraferma in cui si identifica" comma 2, in merito all'idoneità dell'area di impianto:

"2. L'installazione degli impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra, in zone classificate agricole dai piani urbanistici vigenti, è consentita esclusivamente nelle aree di cui al comma 1, lettere a) , limitatamente agli interventi per modifica, rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione degli impianti già installati, a condizione che non comportino incremento dell'area occupata, c) , d) , e) , f) , l) , numeri 1) e 2 [...]"

È comunque sempre consentita l'installazione di impianti agrivoltaici di cui all'articolo 4, comma 1, lettera f - bis, attraverso l'impiego di moduli collocati in posizione adeguatamente elevata da terra. Per l'installazione di un impianto agrivoltaico, il soggetto proponente si dota di dichiarazione asseverata redatta da un professionista abilitato che attesti che l'impianto è idoneo a conservare almeno l'80 per cento della produzione lorda vendibile. La dichiarazione è allegata al progetto presentato ai sensi dell'articolo 9 e comunque messa a disposizione dell'amministrazione nell'ambito delle attività di controllo."

A tal riguardo si evidenzia come il progetto agrivoltaico proposto risponda alle disposizioni normative sopracitate in quanto prevede l'impiego di moduli fotovoltaici collocati in posizione adeguatamente elevata da terra tali da garantire la continuità dell'attività agricola. Inoltre, verrà messa a disposizione, all'amministrazione competente alle attività di controllo, la **Dichiarazione asseverata** redatta da un professionista abilitato che attesta come l'impianto sia idoneo a conservare almeno l'80% della Produzione Lorda Vendibile (PLV).

Per ulteriori approfondimenti, si rimanda agli elaborati: **R09_ RELAZIONE AGRONOMICA**

INQUADRAMENTO AREA DI IMPIANTO

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area d'intervento è situata a nord del territorio metropolitano della Città di Bologna, all'interno del tipico mosaico agrario della pianura alluvionale bolognese. I terreni destinati alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico

si collocano nel comune di San Pietro in Casale (BO) in loc. Rubizzano in un'area agricola il cui baricentro viene individuato alle seguenti coordinate geografiche:

➤ *Latitudine 44° 41'29.41" N; Longitudine 11°25'15.65"E*



Figura 2: Localizzazione del sito d'intervento (in giallo) su ortofoto G.Earth Pro

Il Comune di San Pietro in Casale ricade all'interno del territorio provinciale della Città Metropolitana di Bologna e confina a Nord col Comune di Galliera, a Ovest col Comune di Pieve di Cento, a Sud coi Comuni di Castello d'Argile e S. Giorgio di Piano mentre a Est coi Comuni di Malalbergo e Bentivoglio. Il Comune di San Pietro in Casale, con una superficie complessiva di 65,86 km², presenta una popolazione di 13.197 abitanti (dati ISTAT aggiornati al 30/10/2025) e una densità di 195,51 ab./ km².

L'area d'intervento presenta un'altitudine media di 12 m.s.l.m. e risulta facilmente accessibile dalla strada provinciale "SP4 Galliera" e dalla "SP11 S. Benedetto".

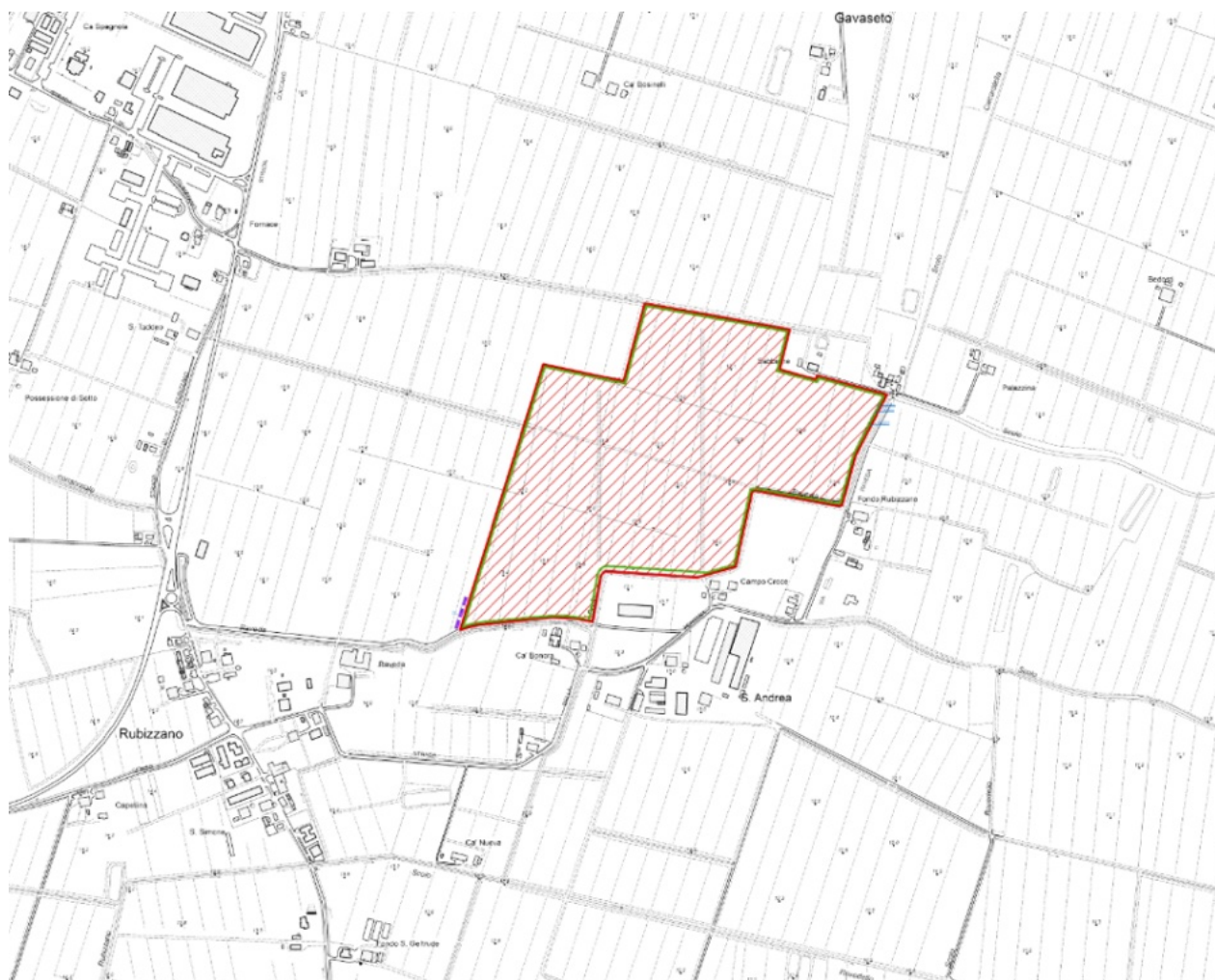


Figura 3: Inquadramento su CTR dell'area di intervento.

I terreni agricoli destinati all'installazione dell'impianto presentano una morfologia pianeggiante con quote che oscillano tra gli 11 e i 13 m.s.l.m. All'interno dell'area non si rilevano cambi di pendenza considerevoli e l'orografia risulta influenzata solamente dalla presenza di un canale di raccolta principale all'interno del lotto e dalla baulatura dei terreni verso di esso.

IDENTIFICAZIONE CATASTALE

I terreni destinati alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico si articolano in un unico corpo fondiario composto dai mappali 9, 10, 25, 26, 27, 28, 245, 247, 249, 251 del Foglio 73 del Comune di San Pietro in Casale (BO) con una superficie complessiva pari a **ha 25.30.08,7**. Si sottolinea come le particelle nn.9, 25 e 245 vengano interessate solo parzialmente dall'impianto in progetto.

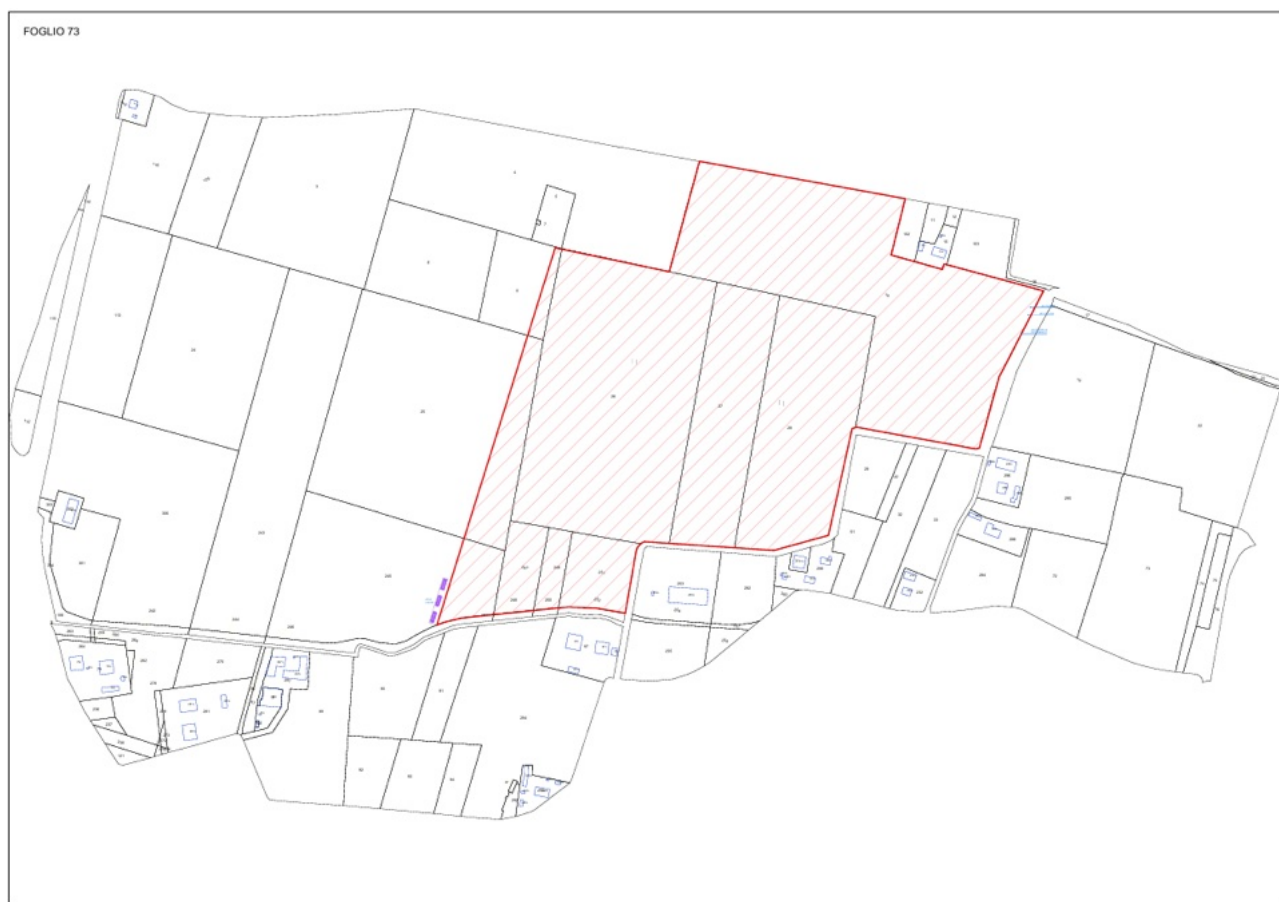


Figura 4: Inquadramento catastale dell'area d'impianto

La consistenza delle suddette particelle con la distinzione fra la superficie catastale e la superficie complessiva destinata alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico viene riportata nella seguente Tabella.

Tabella 1: Particellare dell'area d'impianto

PROVINCIA	COMUNE	FOGLIO	P.LLA	SUPERFICIE CATASTALE (ha.a.ca)	SUPERFICIE OCCUPATA (ha.a.ca)
Bologna	S. Pietro in Casale	73	9	01.78.10	00.17.27,10
Bologna	S. Pietro in Casale	73	10	07.99.98	07.99.98
Bologna	S. Pietro in Casale	73	25	06.94.60	01.03.97,85
Bologna	S. Pietro in Casale	73	26	07.24.67	07.24.67
Bologna	S. Pietro in Casale	73	27	02.76.40	02.76.40
Bologna	S. Pietro in Casale	73	28	03.80.40	03.80.40

Bologna	S. Pietro in Casale	73	245	04.06.87	00.57.32,12
Bologna	S. Pietro in Casale	73	247	00.58.35	00.58.35
Bologna	S. Pietro in Casale	73	249	00.31.69	00.31.69
Bologna	S. Pietro in Casale	73	251	00.80.02	00.80.02
Totale Superficie (ha.a.ca)				36.31.08	25.30.08,07

La Società proponente ha acquisito la piena disponibilità giuridica delle aree interessate dall'intervento in virtù di contratti preliminari già perfezionati, aventi ad oggetto la costituzione dei diritti reali necessari alla realizzazione, gestione ed esercizio dell'impianto per una durata di 30 anni, comprensivi del diritto di superficie e delle connesse servitù.

PAESAGGIO ED ECOSISTEMI

L'area di intervento è situata nella porzione settentrionale del territorio metropolitano di Bologna, all'interno del paesaggio rurale della bassa pianura, caratterizzato da una morfologia debolmente articolata, con alternanza di dossi fluviali e conche morfologiche. I primi corrispondono alle porzioni di pianura lievemente più rilevate, sviluppatesi in relazione agli antichi assi di deflusso, mentre le seconde costituiscono ambiti topograficamente più depressi, con rilevante funzione idrogeologica e di regimazione idraulica.

L'assetto territoriale è fortemente connotato dalla presenza di un reticolo idrografico prevalentemente artificiale, derivante dalle storiche opere di bonifica della bassa pianura, realizzate al fine di regolare il deflusso delle acque e prevenire fenomeni di ristagno e impaludamento. Il sistema è costituito da una fitta rete di fossi e canali interpoderali che convogliano le acque meteoriche verso canali di ordine superiore, con funzioni di scolo e, in parte, di irrigazione, secondo un'organizzazione coerente con la struttura storica dell'appoderamento. Anche il sistema insediativo e la rete viaria risultano strettamente correlati all'assetto fondiario storico, in parte riconducibile alla centuriazione e in parte alla presenza delle principali aste fluviali arginate.

Sotto il profilo ecosistemico, l'area si inserisce nel tipico contesto agricolo della pianura alluvionale bolognese, fortemente antropizzato e interessato da una progressiva semplificazione del mosaico rurale. Il paesaggio agrario è oggi caratterizzato dalla prevalenza di colture a seminativo, spesso in monosuccessione, da una ridotta diversificazione culturale e dalla scarsa presenza di elementi tradizionali del paesaggio rurale, quali filari, piantate e maceri.

La vegetazione presente nell'area è prevalentemente riconducibile a specie infestanti e ruderali, con limitato valore naturalistico. I principali elementi di interesse ecologico sono rappresentati dalla vegetazione ripariale associata ai corsi d'acqua e ai canali principali, che costituisce la componente vegetazionale di maggiore rilievo nel contesto territoriale di riferimento. Nel complesso, il quadro ambientale evidenzia un ambito agricolo intensivamente utilizzato, nel quale i residui elementi di naturalità risultano concentrati lungo il reticolo idraulico e nelle relative fasce di pertinenza.

Si riporta di seguito uno stralcio della Carta degli Ecosistemi del Piano Territoriale Metropolitano (PTM) di Bologna, approvato dalla Giunta Metropolitana con Delibera n.16 del 12/05/2021, dove in rosso viene indicata l'area d'intervento.

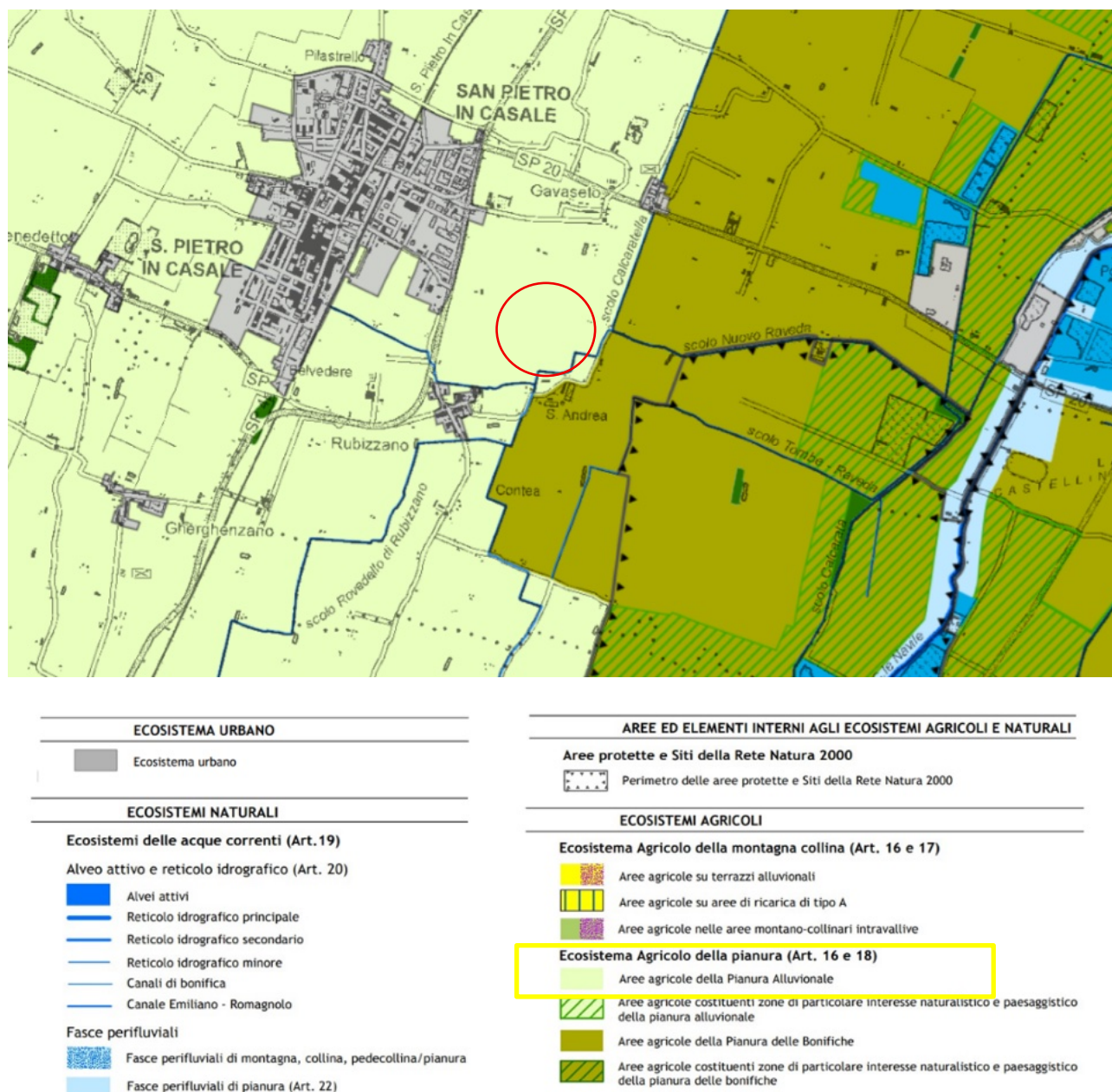


Figura 5: Stralcio della Carta degli Ecosistemi del PTM Bologna

In questo ambito territoriale gli elementi di maggior rilevanza paesaggistica e naturalistica sono rappresentati dalle fasce perfluviali del Canale Navile e relativa vegetazione ripariale che si sviluppa lungo le sponde e da alcune zone umide diffuse a Est dell'area. Nella porzione di pianura ricompresa tra i comuni di S. Pietro in Casale, Bentivoglio e Altedo è presente il sito comunitario di interesse conservazionistico IT4050024 ZSC-ZPS "Biotopi e ripristini

ambientali di Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella e un'area di riequilibrio ecologico denominata "Ex risaia di Bentivoglio" a Sud-Ovest di San Pietro in Casale.

LINEAMENTI CLIMATICI

La città di Bologna (ora Città Metropolitana di Bologna) si trova nella parte sud-orientale della pianura padana a circa 70 km dal mare Adriatico e presenta un clima temperato sub- continentale contraddistinto da estati calde e umide seguite da inverni freddi e umidi.

Caratteristiche di base di questo clima sono il forte divario di temperatura fra l'estate e l'inverno, con estati molto calde e afose e inverni piuttosto freddi e prolungati. L'andamento delle precipitazioni mostra due massimi in primavera e in autunno e due minimi relativi in inverno e in estate. Le precipitazioni medie annue vanno in genere dai 600 mm registrati nella bassa pianura fino a superare i 1500 mm in quasi tutti i rilievi interni e anche i 2000 mm nelle zone prossime al crinale dell'Appennino Tosco-Emiliano.

Nelle figure seguenti è riportato il confronto tra le temperature medie annue e precipitazioni annue attuali (1991-2018) e il trentennio di riferimento (1961-1990) relative al territorio metropolitano. I dati climatici provengono dall'archivio climatico ERG5 – Eraclito (versione 4.2) gestito dall'Osservatorio Clima di Arpa Emilia-Romagna. L'Osservatorio Clima produce un dataset climatico giornaliero di precipitazioni e temperature (minima e massima) che copre tutto il territorio regionale dal 1961 ad oggi. I dati sono ottenuti tramite interpolazione spaziale su una griglia regolare a partire dai valori rilevati dalla rete delle stazioni meteorologiche storiche.

Il profilo climatico osservato sulla Città Metropolitana di Bologna mostra per la temperatura media annua valori climatici di riferimento (1961-1990) compresi tra 8°C in montagna e circa 14°C in pianura. Lo stesso indicatore calcolato sul periodo più recente, 1991- 2018, evidenzia un aumento della temperatura media su tutto il territorio metropolitano, ma particolarmente accentuato nella fascia di pianura altamente urbanizzata della via Emilia e sul capoluogo.

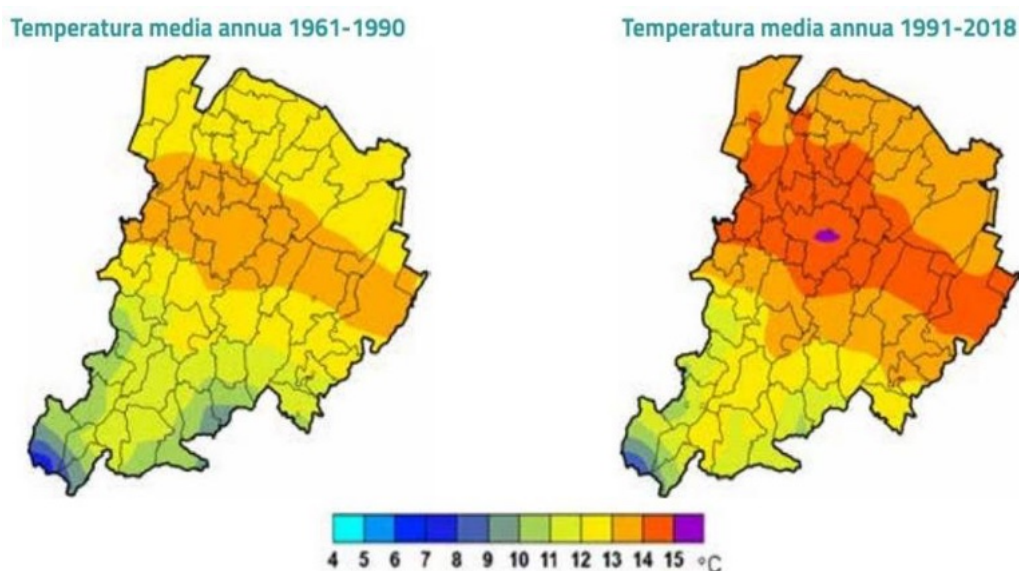


Figura 6 - Confronto tra la Temperatura media annua 1961-1990 e 1991-2018 (ARPAE – Osservatorio Clima)

La variabilità spaziale della quantità annua di precipitazioni mostra valori compresi tra circa 600 mm/anno nella zona di pianura, fino a 1850 mm/anno nelle zone di montagna. Il confronto tra i due periodi climatici 1961 – 1990 e 1991 – 2018 mostra configurazioni abbastanza simili a livello annuo mentre sul lungo periodo non si evidenzia un segnale di tendenza statisticamente significativo.

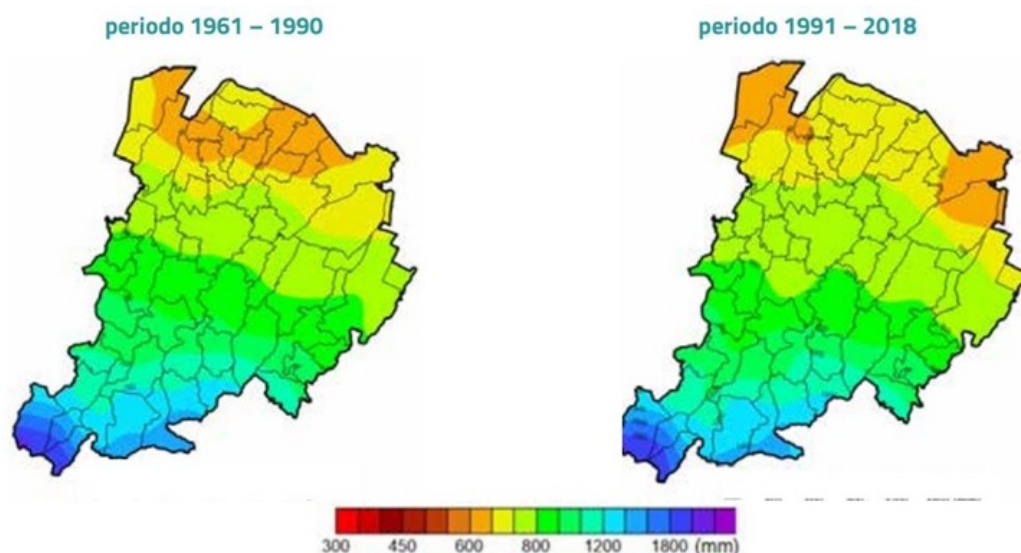


Figura 7 - Confronto tra le precipitazioni medie annue 1961-1990 e 1991-2018 (ARPAE – Osservatorio Clima)

Il Comune di San Pietro in Casale si colloca nella porzione nord della pianura bolognese caratterizzata da un clima di tipo subcontinentale umido. Le estati sono molto calde e afose, gli inverni rigidi e nebbiosi. Per il periodo 1971-2000 il mese più freddo risulta gennaio (Temperatura media = 1,5°C) mentre le temperature più alte si registrano nel mese di luglio (Temperatura media = 24,5°C). Il tardo autunno e l'inverno sono caratterizzati da banchi di nebbie persistenti con una media di circa 80 giorni nebbiosi all'anno.

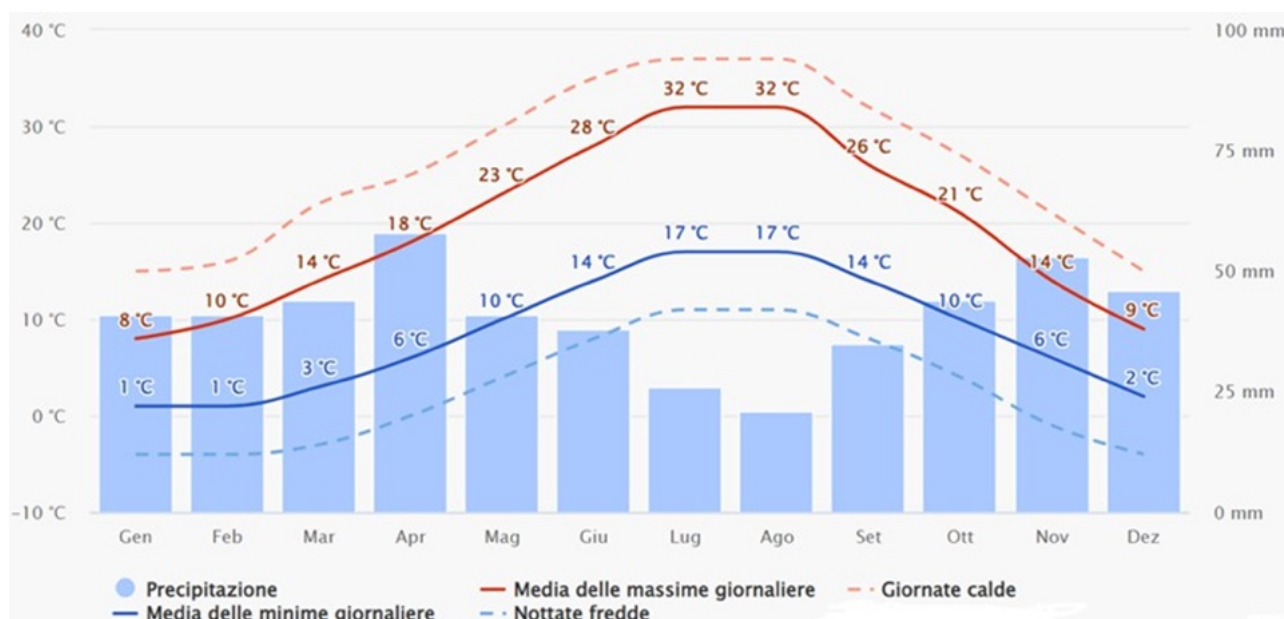


Figura 8: Andamento dei dati meteo nel comune di San Pietro in Casale (BO).

Nella tabella seguente si riportano i valori storici di temperatura media annua e precipitazioni cumulate annue per il comune di S. Pietro in Casale. I dati sono stati estrapolati dall'Atlante Climatico dell'Emilia-Romagna (Edizione 2017), a cura del Servizio IdroMeteoClima di Arpa, dove è riportato il confronto tra il clima attuale (1991-2015) rispetto al trentennio di riferimento (1961-1990).

Tabella 2: Dati climatici del Comune di San Pietro in Casale (BO).

Provincia	Comune	Temp. media 1961-1990	Temp. media 1991-2015	Precipitazioni 1961-1990	Precipitazioni 1991-2015
Bologna	S. Pietro in Casale	12,8° C	13,9° C	649 mm	663 mm

GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

L'area di indagine è localizzata nel Comune di San Pietro in Casale, ad oriente del Capoluogo, delimitata dagli appezzamenti agricoli circostanti e a Sud dalla Via Raveda che costeggia l'omonimo scolo. Il lotto rientra in una vasta area sub – pianeggiante, appartenente all'unità territoriale della pianura bolognese, caratterizzata dalla presenza di numerosi fossi e scoli che delimitano gli appezzamenti agricoli e drenano le acque di superficie. L'area di studio è posta ad una quota variabile da m 14 s.l.m. ad Ovest fino a m 13 s.l.m. a Est e ha la superficie topografica pressoché sub – orizzontale, localmente poco inclinata (< 1°) verso Est-Sud-Est. L'impianto in progetto avrà una superficie complessiva pari a circa 25 ettari.

Modello geologico

Figura 9: Estratto Dalla Sezione 203090 "San Pietro In Casale Sud" - Carta Geologica Della Regione Emilia-Romagna

Il modello geologico del sito è finalizzato alla ricostruzione dei caratteri stratigrafici, litologici, idrogeologici e geomorfologici dell'area di intervento, nonché alla definizione del quadro di pericolosità geologica di riferimento. A tal fine, il modello è stato sviluppato sulla base dell'analisi bibliografica e cartografica disponibile, integrata da indagini dirette e indirette, comprendenti rilevamenti di campagna e prospezioni geognostiche.

Dal punto di vista geologico, l'area ricade nel settore di pianura alluvionale emiliano-romagnola, caratterizzato dalla presenza di depositi quaternari riconducibili al sistema alluvionale del Fiume Reno e, più in generale, all'evoluzione deposizionale della Pianura Padana. I terreni superficiali sono costituiti da depositi alluvionali recenti, la cui formazione è legata all'alternanza dei processi di trasporto, sedimentazione ed erosione che hanno interessato il territorio nel corso del Quaternario, in relazione sia alle oscillazioni climatiche sia ai movimenti tettonici che hanno interessato il margine appenninico.

In base alla cartografia geologica regionale, l'area è riferibile alle coperture quaternarie del Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES3), e in particolare al subsistema di Ravenna (AES8), che rappresenta l'unità più superficiale affiorante in pianura. Tale unità è costituita da una successione litologica eterogenea di ghiaie, sabbie, limi e argille, con prevalenza di depositi fini e presenza locale di livelli sabbiosi e ghiaiosi, riconducibili ad ambienti deposizionali di canale, argine e rottura fluviale.

Ne deriva un sottosuolo caratterizzato da una tessitura variabile e da una successione litologica complessa, tipica dei depositi alluvionali di pianura, con alternanza di livelli sabbiosi, limosi, argillosi e delle relative frazioni

intermedie. Tale assetto risulta coerente con il contesto geomorfologico e deposizionale del sito e costituisce il riferimento per le successive valutazioni geotecniche, idrogeologiche e di compatibilità dell'intervento.

Modello idrogeologico

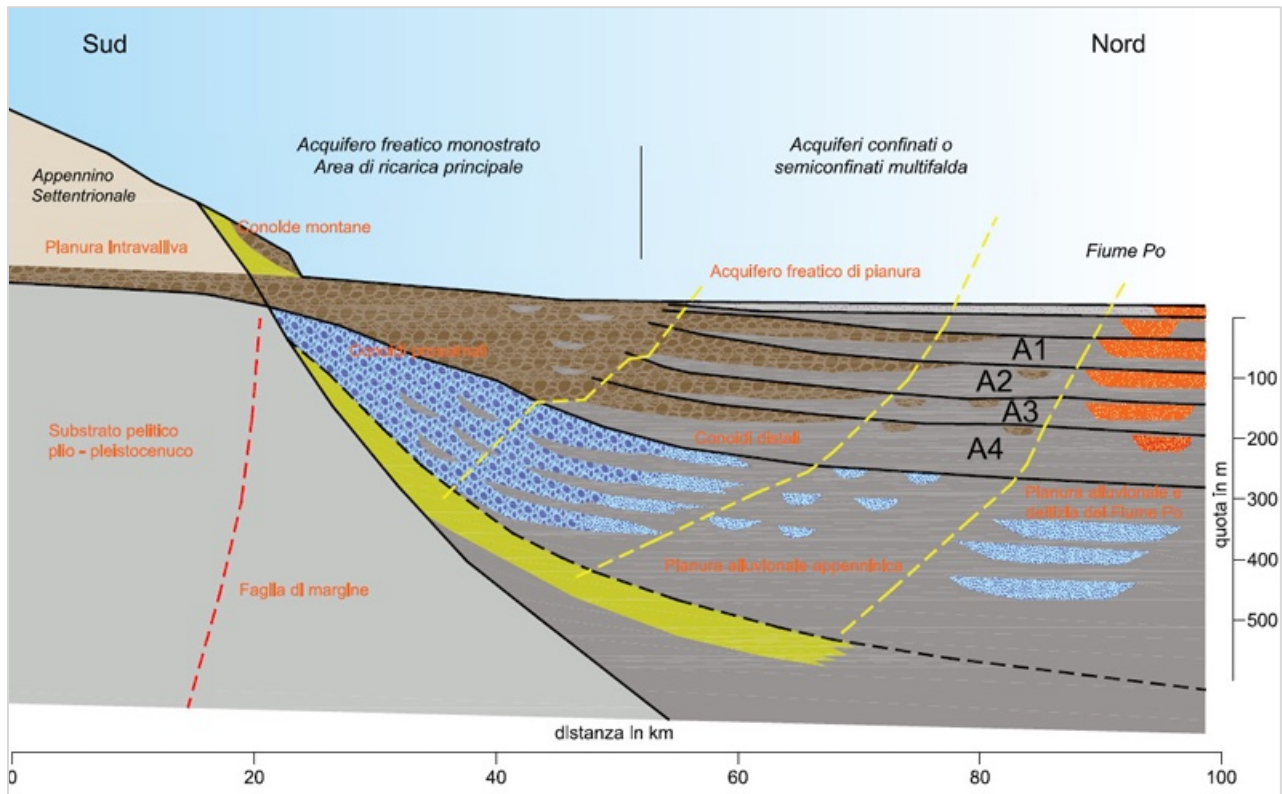


Figura 10: Acquiferi della pianura emiliani-romagnola

I terreni saturi d'acqua nei quali si sviluppa il deflusso sotterraneo sono definiti **acquiferi**, mentre il termine **falda** indica l'acqua che circola al loro interno. I due termini non sono pertanto sinonimi: l'acquifero individua il corpo geologico permeabile, mentre la falda ne rappresenta la componente idrica. Nei sistemi confinati, in particolare, lo spessore del corpo acquifero e il livello piezometrico non coincidono necessariamente.

Si definisce **falda freatica** quella contenuta in un acquifero libero, delimitato inferiormente da uno strato impermeabile o a bassa permeabilità e superiormente privo di una copertura confinante continua; in tali condizioni l'acqua può muoversi anche verticalmente. Si parla invece di **falda artesian** o **in pressione** quando l'acquifero è confinato superiormente e inferiormente da livelli impermeabili o scarsamente permeabili, tali da determinare condizioni piezometriche superiori al tetto dell'acquifero stesso.

Nell'area in esame, le falde superficiali risultano riconducibili a sistemi sospesi o localmente in pressione, in relazione alla presenza di livelli limoso-argillosi a bassa permeabilità che delimitano i corpi acquiferi sia verticalmente sia lateralmente. Gli acquiferi della pianura emiliano-romagnola sono costituiti prevalentemente da depositi alluvionali quaternari presenti nella porzione più superficiale della pianura, cui si associano subordinatamente depositi marino-marginali.

Con riferimento al modello idrogeologico di pianura, il **Gruppo Acquifero A1** è articolato in più livelli, comprendenti quattro falde superficiali e una falda più profonda entro il primo centinaio di metri della successione alluvionale. Il modello idrogeologico della successione stratigrafica dell'area è riportato sinteticamente nella relativa tabella di riferimento.

*L'acquifero superiore ospita la falda più superficiale, denominata **SUP4**, la cui soggiacenza è attestata a profondità variabili generalmente comprese tra **2 e 4 m dal piano campagna**. Si tratta di un acquifero a modesta produttività, impostato in livelli a tessitura mediamente più permeabile e sovrastato da materiali limosi o argillosi a minore permeabilità. La falda in esso contenuta si presenta generalmente **libera (freatica)**, ma localmente può assumere condizioni di **debole semiconfinamento**, con modesti fenomeni di risalita piezometrica, dell'ordine di circa **1 m**, in corrispondenza dei livelli sabbiosi medio-fini*

Tabella 3: Successione idrogeologica nell'area in esame

Profondità (m)		Caratteristiche idrogeologiche	Falde
0	2	Nessuna	--
2	8	Acquifero	SUP4
8	17	Aquiclude	--
17	19	Acquifero	SUP2
19	25	Aquitardo	--
25	30	Acquifero	SUP1
30	40	Aquiclude	α

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche geologiche e idrogeologiche si rimanda all'elaborato **R04_Relazione Geologica e di modellazione sismica**.

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Nella presente sezione sono riportati i risultati delle indagini penetrometriche e geognostiche eseguite nelle date del 4 novembre 2022, 3 febbraio 2026 e 24 febbraio 2026, che hanno consentito di definire il quadro litologico e stratigrafico del sottosuolo nell'area di intervento. Nella figura seguente è riportata la planimetria con l'ubicazione delle indagini eseguite. Per l'approfondimento della metodologia di indagine adottata in sito e delle relative strumentazioni utilizzate, si rinvia all'elaborato R04 – Relazione geologica e di modellazione sismica.

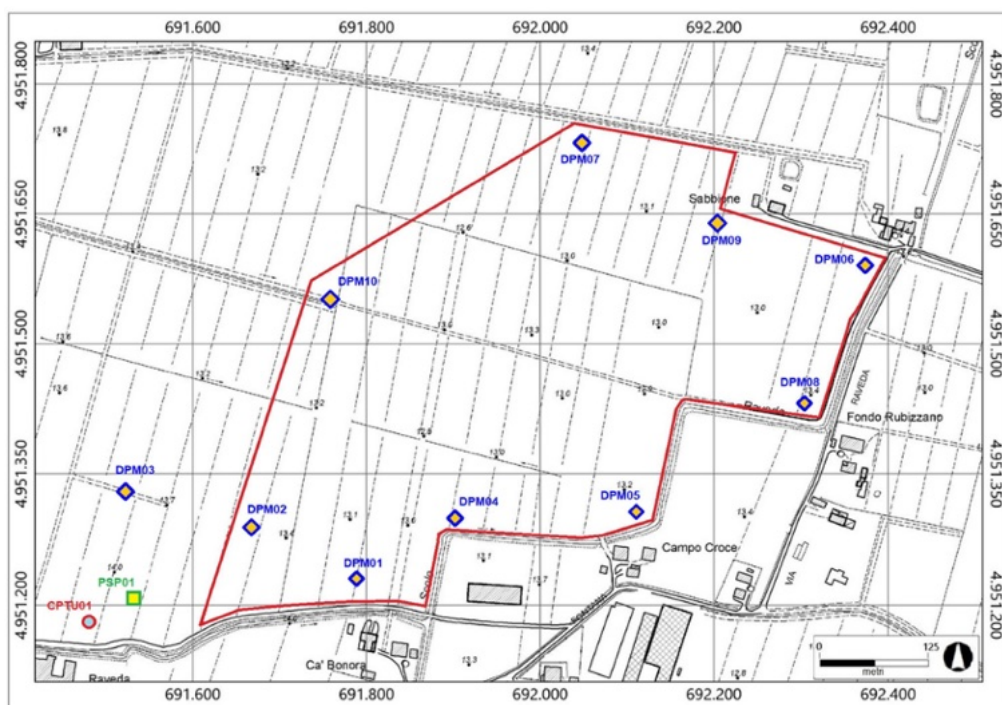


Figura 11: Planimetria delle indagini geognostiche nell'area studio

In Figura 12 sono riportati i risultati dell'indagine geognostica. La successione stratigrafica del sottosuolo in esame mostra una sovrapposizione omogenea di terreni con tessitura variabile da argilloso - limoso a sabbiosa, fino a ghiaiosa, sintetizzata nella Figura 12.

Profondità (m)	Descrizione	Unità stratigrafica	parametri	γ (kN/m ³)	ϕ_u (°)	C_u (kPa)	ϕ' (°)	c' (kPa)	E_d (MPa)	V_s (m/s)
2,0	Sabbie limose	①	AES8 Subsistema di Ravenna	18,35	36	0	37	5	4,4	180
6,0	Limi argillosi e sabbiosi	②		18,65	0	52	25	35	4,5	250
18,0	Sabbie fini e sabbie limose	③		18,60	29	0	31	5	7,0	300
30,0	Argille limose	④	AES7 Subsistema di Villa Verrucchio	19,85	0	70	26	40	10,5	400

Figura 12: Stratigrafia schematica del sottosuolo

La simbologia è la seguente:

γ = peso dell'unità di volume,

ϕ_u = angolo di attrito interno in condizioni di tensioni totali,

CU = coesione in condizioni di tensioni totali,

ϕ' = angolo di attrito interno in condizioni di tensioni efficaci,

c' = coesione in condizioni di tensioni efficaci,

Ed = modulo edometrico,

VS = velocità delle onde di taglio.

Lo strato superficiale è costituito da materiale prevalentemente sabbioso limoso al tetto e francamente sabbioso alla base e ha uno spessore di m 2. È supportato da limi argillosi e sabbiosi fino a m 6 di profondità. I terreni sottostanti sono costituiti da terreni sabbiosi fini e con matrice limosa, quindi da argille limose e limi argillosi variamente combinati tra loro.

I terreni descritti sono attribuibili all'unità alluvionale dell'Unità di Ravenna (AES8) sovrastanti con limite inferiore inconforme il Subsistema di Villa Verrucchio AES7 e sulle sottostanti unità marine e limite superiore coincidente col piano topografico e costituito da un suolo relativamente poco evoluto, non calcareo, con fronte di alterazione compreso tra 0,5 e 1,5 m (inceptisuolo) e contenente reperti archeologici di età dal Neolitico al Romano, oppure da un suolo poco evoluto, calcareo (entisuolo). La presenza di quest'ultimo identifica localmente l'Unità di Modena (AES8a).

CARATTERIZZAZIONE PEDOLOGICA

Il suolo costituisce la porzione superficiale della crosta terrestre ed è formato da componenti minerali e organiche, acqua, aria e organismi viventi. Esso rappresenta un sistema naturale complesso, posto all'interfaccia tra atmosfera, idrosfera, biosfera e substrato geologico, svolgendo funzioni essenziali sotto il profilo ecologico, produttivo e paesaggistico. In considerazione dei lunghi tempi necessari ai processi di formazione e rigenerazione, il suolo è generalmente considerato una risorsa sostanzialmente non rinnovabile.

Le caratteristiche dei suoli derivano dall'azione combinata, nel tempo, dei fattori pedogenetici principali — clima, organismi viventi, materiale parentale, morfologia e tempo — e risultano pertanto variabili nello spazio in relazione alle condizioni ambientali e geomorfologiche locali. Tale variabilità consente di distinguere differenti tipologie pedologiche, classificabili secondo sistemi riconosciuti a livello internazionale.

La Regione Emilia-Romagna adotta, ai fini della classificazione pedologica, il sistema **Soil Taxonomy (USDA)**, tra i più diffusi a livello internazionale, unitamente al sistema **World Reference Base (WRB)**. Per l'identificazione del tipo di suolo presente nell'area di intervento è stata consultata la **Carta dei Suoli della Regione Emilia-Romagna** in scala 1:50.000, resa disponibile dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli e interrogabile tramite il portale cartografico regionale.

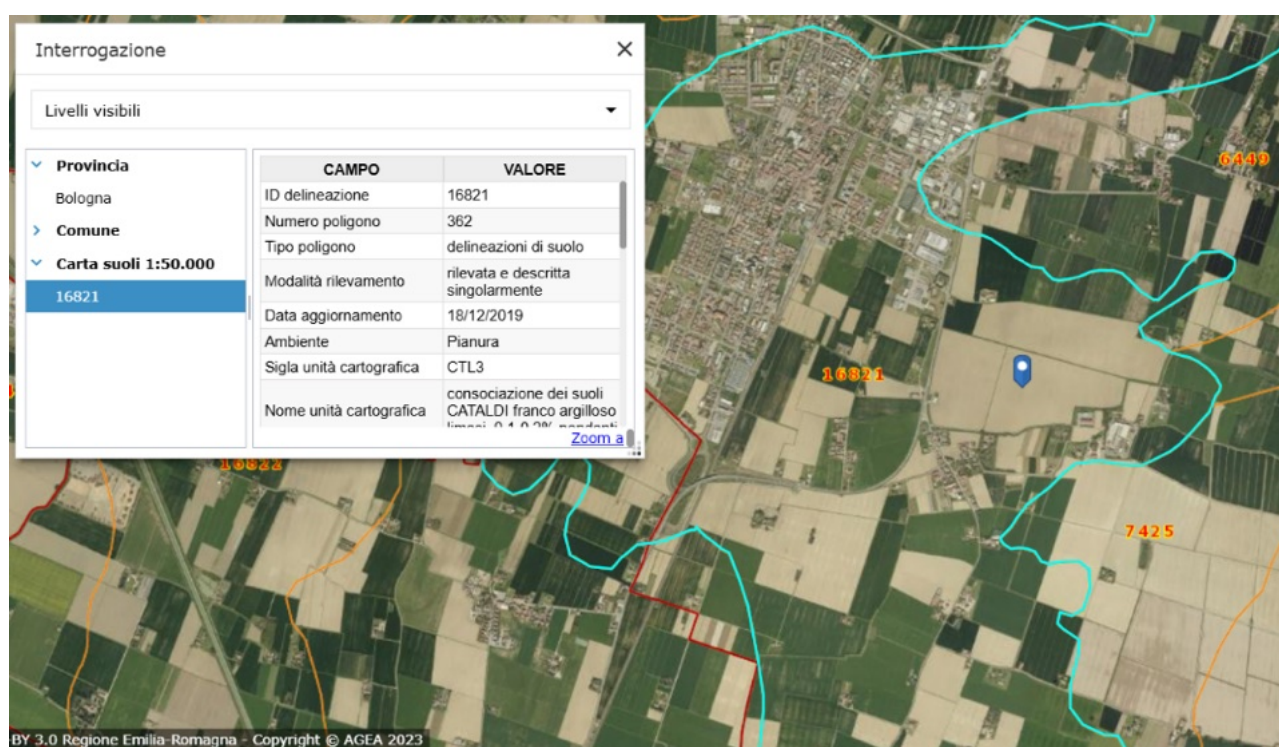


Figura 13 – Carta dei Suoli dell’Emilia-Romagna (<https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/>)

In base a tale cartografia, l’area di intervento ricade nell’Unità Cartografica CTL3 – “CATALDI franco argilloso limosi, 0,1–0,2% pendenti”. Si tratta di suoli molto profondi, moderatamente alcalini, da scarsamente a moderatamente calcarei nella parte superiore e da moderatamente a molto calcarei nella porzione inferiore. La tessitura risulta prevalentemente **franco argilloso limosa** nella parte superficiale e **franco argilloso limosa / franco limosa** negli orizzonti inferiori, con substrato costituito da alluvioni a tessitura media.

Questi suoli sono tipici della pianura a copertura alluvionale, in particolare di aree di transizione riconducibili alla **piana modale di argine naturale distale**, e si sviluppano su superfici a debole pendenza, comprese tra lo 0,1% e lo 0,2%. Dal punto di vista dell’uso del suolo, risultano associati a contesti agricoli prevalentemente destinati a seminativo semplice, vigneto e frutteto, nei quali le esigenze di regimazione idraulica risultano generalmente limitate e riconducibili a interventi aziendali ordinari, quali scoline superficiali e baulature.

La classificazione pedologica di tale unità è la seguente:

- **Soil Taxonomy (2010):** *fine, mixed, active, mesic Ustic Endoaquerts*
- **WRB (2007):** *Gleyic Vertisols (Calcaric, Hyposalic)*

Le principali caratteristiche chimico-fisiche lungo il profilo degli orizzonti genetici del suolo CTL3 sono riportate nella relativa tabella di dettaglio, unitamente alle qualità specifiche e ai parametri descrittivi utili ai fini della caratterizzazione pedologica del sito.

Tabella 4: Orizzonti genetici dei suoli CTL3

N°	OrizGen	Limite super. cm	Spessore cm	Arg. %	Sab. %	Schel. %	S.O. %	CalcTot %	CalcAtt %	pH	Ksat cm/h
1	Ap	0	50	30	10	0	1.8	7	4	8.1	0.03094
2	Bw	50	35	34	10	0	1.2	9	4	8.1	0.01163
3	Bk	80	30	30	10	0	0.8	19		8.2	0.01193
4	BC o C (g)	110		23	25	0	0.5	20	5	8.4	0.03934

Tabella 5: Qualità specifiche dei suoli CTL3

Parametro	Valore
Calcare attivo strato superficiale	da 6 a 14 %
Calcare attivo entro 80 cm	da 9 a 11 %
Capacità di scambio cationico nello strato superficiale	>10 meq/100g
Salinità strato 0-50 cm	non salino (Ece < 2 dS/m)
Salinità strato 50-100 cm	da non salino (Ece < 2 dS/m) a molto debolmente salino (Ece 2-4 dS/m)
Sodicità entro 60 cm (ESP)	da 0 a 3
Sodicità entro 120 cm (ESP)	da 0 a 7
Disponibilità di ossigeno	buona
Rischio di incrostamento superficiale	da assente a moderato
Fessurabilità	bassa
Capacità in acqua disponibile	alta (225-300 mm)
Conducibilità idraulica satura (Ksat) maggiormente limitante entro 150 cm	bassa (0,0036-0,036 cm/h)
Profondità utile per le radici delle piante	da elevata (100-150 cm) a molto elevata (>150 cm) su stratificazioni compatte arricchite in carbonato di calcio
Percorribilità	discreta, per moderato rischio di sprofondamento e slittamento

Parametro	Valore
Resistenza meccanica alle lavorazioni	moderata, a causa della moderata coesione degli aggregati secchi
Tempo di attesa per le lavorazioni	medio
Inondabilità	nessuna o rara (fino a 5 volte/100 anni)
Capacità depurativa	molto alta
Capacità di accettazione piogge	molto alta
Rischio di perdite di suolo per erosione	molto basso
Gruppo Idrologico	D: potenziale scorrimento superficiale alto

USO DEL SUOLO E ASSETTO AGRICOLO

Il territorio comunale di San Pietro in Casale si colloca nella porzione settentrionale della Città Metropolitana di Bologna, all'interno del sistema ambientale e produttivo proprio della pianura alluvionale. L'ambito rurale risulta connotato da un'elevata antropizzazione che nel corso del tempo ha determinato una progressiva trasformazione del paesaggio tradizionale e una significativa riduzione delle aree naturali.

L'assetto agricolo produttivo dell'area è attualmente caratterizzato dalla prevalenza di pratiche intensive, con elevato grado di meccanizzazione, limitata diversificazione colturale e netta dominanza di seminativi in monosuccessione, prevalentemente a indirizzo cerealicolo. Tale modello produttivo, consolidatosi nel secondo dopoguerra, ha determinato una progressiva semplificazione del paesaggio rurale e una sensibile riduzione della complessità ecologica e strutturale del mosaico agrario tradizionale. Nel contesto in esame risultano infatti pressoché assenti gli elementi tipici del paesaggio agrario storico, quali filari, frutteti, piantate e maceri, ancora riconoscibili in altri settori della pianura.

Negli ultimi anni, tuttavia, il contesto territoriale più ampio è stato interessato da interventi diffusi di rinaturalizzazione di superfici storicamente bonificate. In diversi casi tali aree sono state oggetto di rimboschimenti a finalità naturalistica e di ricostituzione di zone umide, talora con funzioni ricreative e faunistico-venatorie, contribuendo alla reintroduzione di elementi ambientali di pregio e a una progressiva diversificazione del paesaggio rurale. Tale evoluzione del contesto territoriale testimonia come l'introduzione di elementi di diversificazione rispetto alla sola funzione agricola produttiva intensiva rappresenti un indirizzo già in atto e progressivamente incentivato, in quanto finalizzato al rafforzamento della qualità ecologica, della resilienza ambientale e della riconoscibilità paesaggistica degli ambiti rurali. In questa prospettiva, anche con riferimento al progetto in oggetto, la presenza di misure orientate alla diversificazione ambientale e paesaggistica del sito si pone in termini coerenti con le dinamiche evolutive del territorio e può ritenersi, sotto il profilo generale, auspicabile.

Al fine di identificare l'Uso del Suolo nell'area d'interesse, si fa riferimento alla classificazione **CORINE Land Cover (CLC)** sviluppata nell'ambito del programma europeo Copernicus e adottata dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente per la caratterizzazione omogenea della copertura e dell'uso del territorio. Questo sistema viene riconosciuto come il principale sistema europeo di classificazione della copertura e dell'uso del suolo.

e viene utilizzato in tutta l'Unione Europea per garantire omogeneità, confrontabilità e monitoraggio nel tempo dei dati raccolti in tutto il territorio comunitario.

La classificazione, gerarchica e articolata su tre livelli per un totale di 44 classi (livello III) consente di descrivere in modo standardizzato le principali categorie territoriali (aree artificiali, agricole, forestali e seminaturali, zone umide e corpi idrici). I dati CLC, aggiornati periodicamente (1990–2018), permettono di valutare le dinamiche di trasformazione del territorio e di analizzare fenomeni quali il consumo di suolo, l'urbanizzazione e la contrazione delle superfici agricole e di quelle naturali.

Livello 1 – Macro-categorie

1. *Aree artificiali*
2. *Aree agricole*
3. *Foreste e ambienti seminaturali*
4. *Zone umide*
5. *Corpi idrici*

Livello 2 e 3 – Dettaglio crescente. Esempi:

- 1.1.1 *Tessuto urbano continuo*
- 2.1.1 *Seminativi in aree non irrigue*
- 3.1.1 *Boschi di latifoglie*
- 4.1.2 *Paludi interne*
- 5.1.1 *Corsi d'acqua*

Nel caso specifico, la caratterizzazione dell'Uso del Suolo nell'area di studio è stata effettuata utilizzando la **Carta dell'Uso del Suolo della Regione Emilia-Romagna – Edizione 2023** disponibile sul Geoportale regionale. Questa rappresenta l'aggiornamento più recente del database regionale derivato dal progetto "Uso del Suolo 2020 – Coperture vettoriali di dettaglio", aggiornato e pubblicato nel 2023 e successivamente revisionato fino al 2026.

La cartografia è strutturata secondo la legenda gerarchica coerente con le specifiche del progetto europeo CORINE Land Cover (CLC), integrate dal Gruppo di Lavoro Uso del Suolo del CPSG-CISIS, e costituisce uno strumento ufficiale per la descrizione omogenea delle coperture territoriali a scala regionale.

In Fig. 14 si riporta l'inquadramento dell'Uso del Suolo 2020 (ed. 2023) disponibile sul Geoportale Emilia-Romagna (<https://mappe.regione.emilia-romagna.it/>)

Nel caso specifico si osserva come i terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico vengono classificati come *2.1.1.0. Seminativi non irrigui*. Questa categoria rappresenta la classe di Uso del Suolo più diffusa nell'area vasta di riferimento.

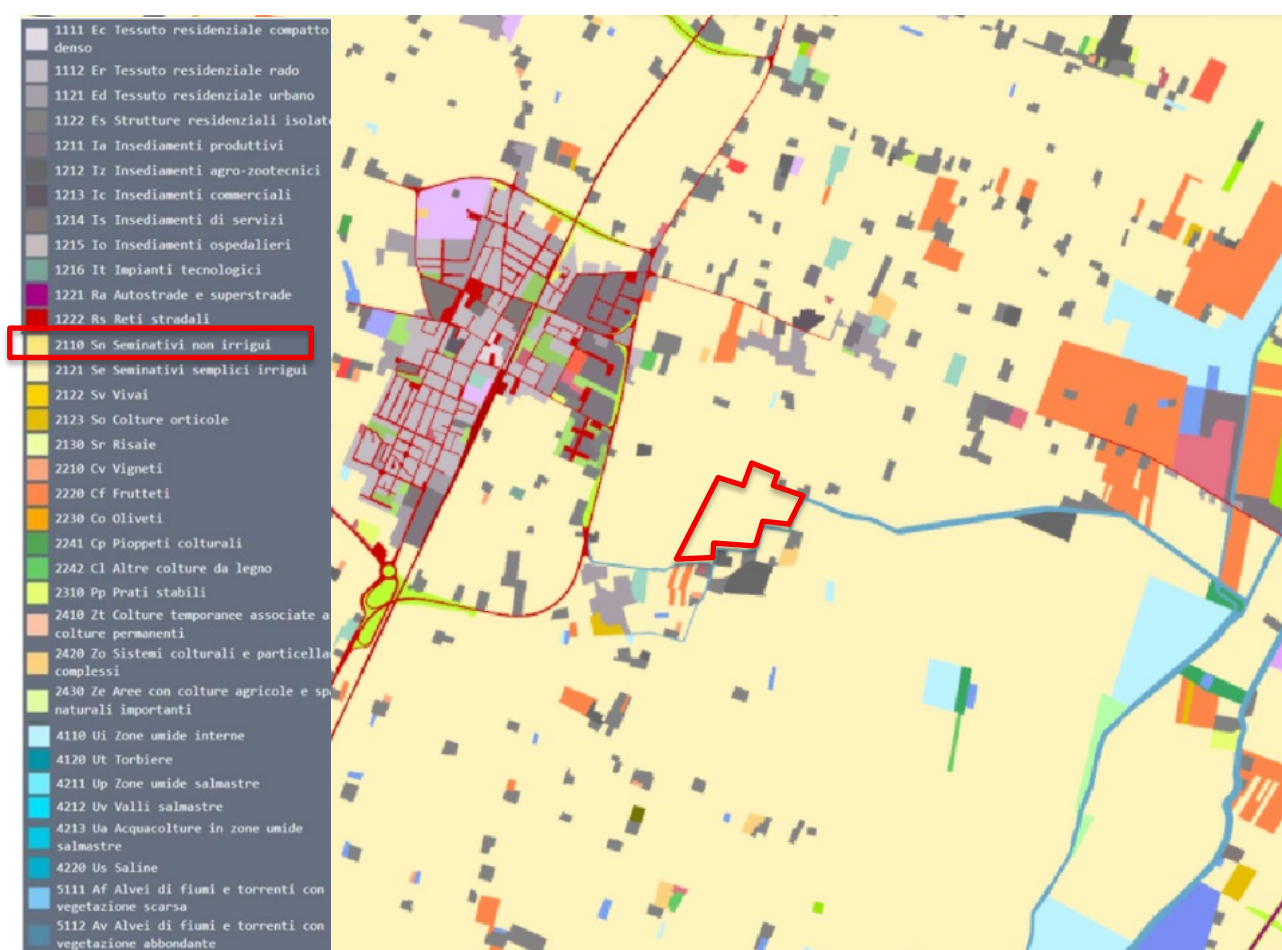


Figura 14: Usi del Suolo CLC 2020 (ed. 2023) (area d'intervento perimetro rosso) – Geoportale Regione Emilia-Romagna

Nei terreni destinati all'impianto agrivoltaico vengono attualmente impiegate colture seminatrici in asciutto che non necessitano di interventi irrigui in quanto il fabbisogno idrico necessario alla crescita viene pienamente soddisfatto dalle precipitazioni annue.

Nello specifico, nei terreni in esame vengono coltivati cereali autunno-vernini (frumento tenero) in avvicendamento con soia, colza e girasole da granella in rotazione.

Al momento del sopralluogo, effettuato in data 28/04/2026, i terreni risultavano coltivati a frumento tenero. Si rimanda al paragrafo successivo e all'elaborato **R05_IMG_Documentazione fotografica**.

In Tabella 6 è riportato lo storico delle colture impiegate nei terreni d'intervento relativo alle ultime 4 annate agrarie, così come riscontrabile dalla banca dati AGREA e dai piani di coltivazione contenuti nei fascicoli aziendali.

Tabella 6: Storico culturale del particellare d'impianto (periodo 2022-2025)

FG.	P.LLA	PIANO CULTURALE (anno)				SUPERFICIE CATASTALE (ha.are.ca.)
		2022	2023	2024	2025	
73	9	Frumento tenero	Girasole da granella	Soia da granella	Frumento tenero	01.78.10
73	10	Frumento tenero	Girasole da granella	Soia da granella	Frumento tenero	07.99.98
73	25	Frumento tenero	Girasole da granella	Colza da granella	Soia da granella	06.94.60
73	26	Frumento tenero	Girasole da granella	Soia da granella	Soia da granella	07.24.67
				Colza da granella	Frumento tenero	
73	27	Frumento tenero	Girasole da granella	Soia da granella	Soia da granella	02.76.40
				Colza da granella	Frumento tenero	
73	28	Frumento tenero	Girasole da granella	Soia da granella	Soia da granella	03.80.40
				Colza da granella	Frumento tenero	
73	245	Frumento tenero	Girasole da granella	Colza da granella	Soia da granella	04.06.87
73	247	Frumento tenero	Girasole da granella	Colza da granella	Soia da granella	00.58.35
73	249	Frumento tenero	Girasole da granella	Colza da granella	Soia da granella	00.31.69
73	251	Frumento tenero	Girasole da granella	Colza da granella	Soia da granella	00.80.02

Si evidenzia come i terreni in esame allo stato attuale non risultano interessati da produzioni agro-alimentari di qualità quali produzioni a marchio (D.O.P., I.G.P., S.T.G.) produzioni tradizionali e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale.

RILIEVO FOTOGRAFICO

Nel presente paragrafo sono riportati i fotogrammi scattati con drone durante il sorvolo svolto in data 28/01/2026. Al momento del rilievo i terreni risultavano coltivati a frumento tenero.



Figura 15: Punti di scatto con drone



Foto 1: Vista a 45° - Est



Foto 2: Vista a 45° - Sud



Foto 3: Vista a 45° (Sud-Ovest)



Foto 4: Vista a 45° - Ovest



Foto 5: Vista a 45° - Nord



Foto 6: Vista a 45° (Sud-Ovest)



Foto 7: Vista a 45° (Sud-Est)



Foto 8: Vista a 45° (Nord-Est)

DESCRIZIONE DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO

CRITERI DI PROGETTAZIONE

La progettazione di un impianto agrivoltaico deve partire dall'analisi combinata dell'esigenze agronomico-colturali dell'attività agricola con quelle tecnologico-energetiche dell'installazione fotovoltaica affinché vengano valorizzate le rese di entrambe le componenti nel rispetto dell'ambiente in cui si inserisce e delle relative risorse.

In quest'ottica si evidenzia come nella progettazione dell'impianto proposto siano stati adottati criteri generali orientati alla sostenibilità ambientale, alla compatibilità territoriale e alla massima integrazione con il contesto agricolo e paesaggistico.

In particolare:

- Localizzazione dell'impianto in aree prive di vincoli ostativi nel rispetto della normativa vigente e delle condizioni di compatibilità ambientale, paesaggistica e territoriale.
- Progettazione del layout in funzione della coesistenza tra produzione energetica e produzione agricola garantendo la continuità delle coltivazioni.
- Adozione di tecnologie avanzate e soluzioni progettuali attraverso la selezione di moduli fotovoltaici bifacciali, sistemi tracker e inverter di ultima generazione al fine di incrementare l'efficienza energetica e garantire un'elevata affidabilità dell'impianto nell'intero ciclo di vita.
- Selezione di terreni con caratteristiche morfologiche idonee tali da consentire l'installazione dell'impianto con minori di livellamento o movimentazione terra significativi, fatta eccezione per le opere civili strettamente necessarie (viabilità interna, basamenti tecnici).
- Utilizzo di cabine elettriche prefabbricate per ridurre al minimo le opere civili e l'impermeabilizzazione del suolo e facilitare le operazioni di ripristino a fine vita impianto.
- Minimizzazione dell'impatto visivo e percettivo, mediante l'inserimento di idonee opere di mitigazione ambientale e paesaggistica calibrate sulle caratteristiche morfologiche e visive del contesto territoriale.

LAYOUT D'IMPIANTO

Il layout dell'impianto rappresenta la traduzione spaziale dei criteri progettuali assunti per garantire il miglior equilibrio possibile tra produzione energetica, continuità dell'attività agricola, funzionalità idraulica e inserimento territoriale. La disposizione delle strutture fotovoltaiche, delle aree coltivate, dei percorsi interni, delle fasce di mitigazione, delle cabine e delle opere di connessione non risponde pertanto a una logica meramente distributiva, ma discende da una valutazione integrata delle caratteristiche fisiche del sito, delle esigenze colturali, delle condizioni di accessibilità e delle principali condizioni di compatibilità ambientale e paesaggistica.

Il layout dell'impianto viene riportato nell'elaborato **B.01.01_Layout Impianto** in allegato.

A seguito di un'attenta valutazione tecnico-agronomica e progettuale, si è optato per l'utilizzo di moduli fotovoltaici installati su strutture ad inseguimento solare monoassiale (c.d. *tracker*). Tale soluzione è stata ritenuta

maggiormente idonea in quanto consente una più efficace integrazione tra il sistema fotovoltaico e l'attività agricola, permettendo una distribuzione più equilibrata dell'ombreggiamento nel corso della giornata grazie al meccanismo di *backtracking*, evitando la formazione di zone d'ombra permanenti o eccessivamente concentrate a detrimento delle colture. Inoltre, la possibilità di regolare l'inclinazione dei moduli consente di adattare il comportamento del sistema sia a specifiche esigenze agronomiche, in relazione allo stadio fenologico delle colture o alle condizioni meteorologiche, sia alle esigenze operative connesse alle attività di manutenzione e al passaggio delle attrezzature agricole compatibili con la configurazione dell'impianto.

Le strutture fotovoltaiche saranno disposte lungo l'asse **Nord-Sud** su file parallele opportunamente distanziate, così da ridurre gli effetti dell'ombreggiamento reciproco e mantenere adeguate condizioni di praticabilità delle superfici agricole interne. I *tracker* saranno installati con palo emergente dal piano campagna, con altezza del nodo di rotazione fissata a circa **3,00 m** e con angolo massimo di rotazione pari a $\pm 55^\circ$. L'interfila, pari a circa **5,40 m**, è stata definita in modo da garantire un corretto rapporto tra resa energetica, distribuzione dell'ombreggiamento e possibilità di gestione meccanizzata delle colture. Tra i *tracker* e la recinzione perimetrale sarà inoltre mantenuta una fascia libera di almeno **7 m**, finalizzata a consentire la manovra dei mezzi, le attività manutentive e la gestione ordinaria del sito.

Particolare attenzione è stata riservata al rapporto tra la configurazione impiantistica e le lavorazioni agricole. In tale prospettiva, la disposizione delle strutture e dei relativi spazi tecnici è stata sviluppata in modo da preservare superfici effettivamente coltivabili e da limitare le interferenze con le operazioni colturali ordinarie. In corrispondenza dei pali di sostegno sarà mantenuta una **microfascia tecnica laterale non coltivata**, necessaria per ragioni di sicurezza operativa, di manovrabilità dei mezzi e di oggettiva inidoneità a una gestione agronomica efficace in prossimità immediata dell'elemento strutturale. Tale fascia non deve pertanto essere intesa come superficie produttiva, ma come porzione tecnica indispensabile al corretto funzionamento e alla sicura conduzione del sistema.

Anche la posa dei cavidotti interrati è stata impostata secondo criteri di compatibilità con l'uso agricolo del suolo. I tracciati saranno infatti localizzati, ove possibile, lungo fasce tecniche o porzioni del sito non interessate da lavorazioni agronomiche ordinarie. Nei punti in cui, per esigenze progettuali, si renda necessario l'attraversamento di superfici lavorate, la presenza dei cavidotti sarà puntualmente individuata e segnalata, al fine di garantire la compatibilità con le operazioni colturali previste e di prevenire interferenze con le lavorazioni meccaniche. In questo modo, il sistema di distribuzione elettrica viene integrato nel progetto senza assumere carattere ostativo rispetto alla conduzione agricola delle superfici.

La configurazione del layout è infine strettamente correlata all'assetto idraulico e agronomico del sito. La presenza del canale esistente che attraversa l'area costituisce infatti un elemento ordinatore del progetto, assunto come riferimento sia per l'organizzazione delle superfici agricole sia per la localizzazione delle opere di laminazione e delle percorrenze interne. Ne deriva un assetto complessivo nel quale il layout non è da intendersi come semplice disposizione di componenti impiantistiche, ma come struttura territoriale integrata, progettata per rendere compatibili nel tempo la produzione di energia, la continuità colturale, la funzionalità idraulica e la sostenibilità ambientale dell'intervento.

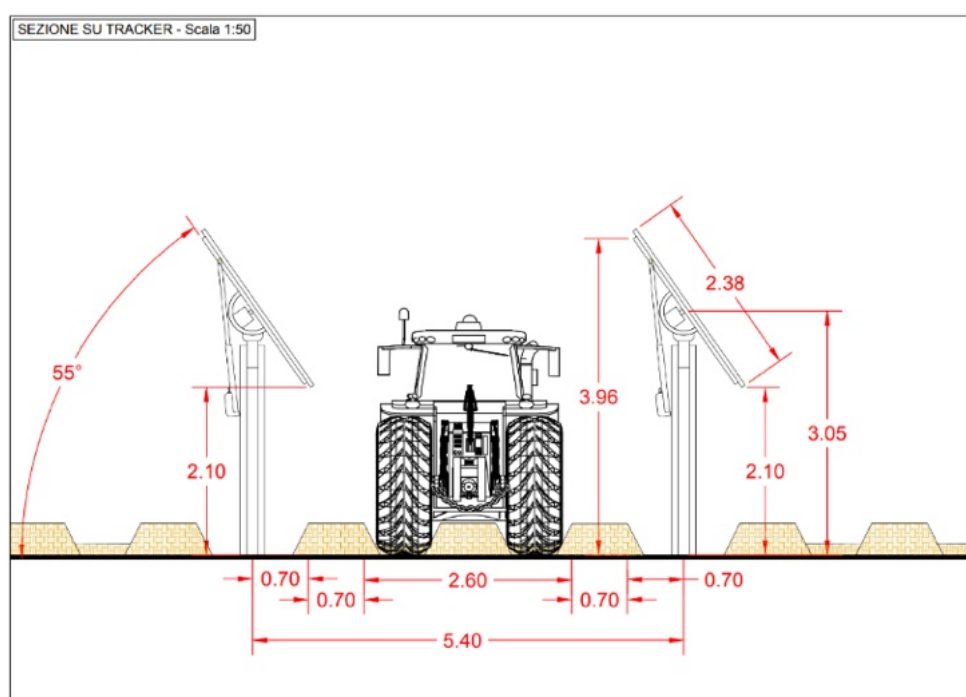


Figura 16: Sezione dell'impianto agrivoltaico

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Nel seguente paragrafo viene riportata una descrizione sintetica delle caratteristiche tecniche dei principali componenti dell'impianto fotovoltaico, suddiviso in n. 3 lotti produttivi. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati **R01_Relazione tecnica generale** e **R.02 Relazione progetto impianto elettrico**.

Società Proponente	JUWI ENERGIE RINNOVABILI SRL
Luogo di realizzazione	San Pietro in Casale (BO)
Denominazione impianto	Rubizzano
Superficie in disponibilità	25.30.08 (ha.a.ca.)
Potenza di picco	19.371,04 kWp
Potenza in STMG	16.000,00 kW
Modalità connessione alla rete	L'impianto sarà allacciato alla rete del Distributore mediante la realizzazione di nuova cabina di consegna.
Tensione di esercizio:	<15 kV
Frequenza di alimentazione	50 Hz
Strutture di sostegno	Tracker mono-assiali configurazione 1P

Angolo di rotazione dei moduli	Est/Ovest $\pm 55^\circ$
Angolo di azimuth	0°
N° moduli FV	9838 (Lotto 1); 9826 (Lotto 2); 9248 (Lotto 3)
Potenza modulo FV	670 W
N° inverter	17 (Lotto 1); 17 (Lotto 2); 16 (Lotto 3)
Potenza inverter	320 kW
N° cabine di trasformazione BT/MT	6
Producibilità energetica attesa - anno	31.143.495,98 kWh

STRUTTURE DI SOSTEGNO

L'impianto agrivoltaico sarà dotato di strutture fotovoltaiche con inseguitori mono-assiali posizionati in direzione N-S e sarà collegato in modalità trifase direttamente alla rete di distribuzione in media tensione a 15 kV. La potenza di picco, pari a 19.371,04 kWp, sarà prodotta mediante l'utilizzo di n. 28.912 moduli fotovoltaici di tipo monocristallino-bifacciale ad alta efficienza con potenza di 670 Wp ciascuno, raggruppati in strutture monoassiali "tracker" di tipo "1P".

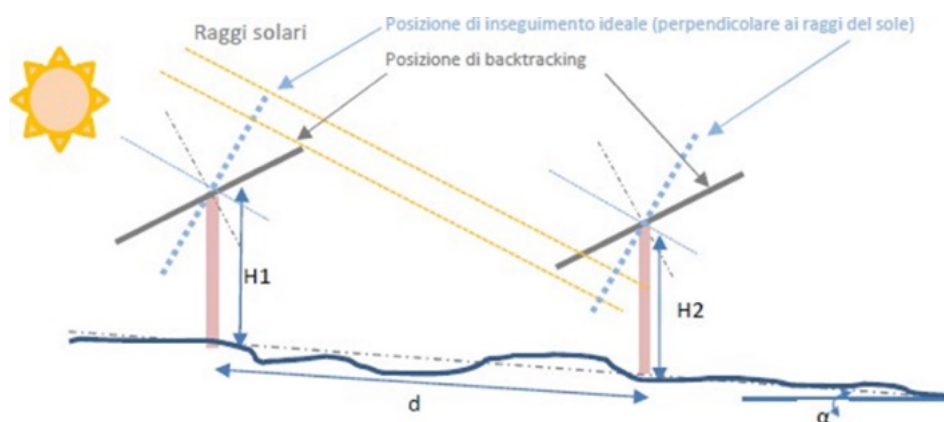


Figura 17: Meccanismo del backtracking

I moduli saranno mantenuti da strutture monoassiali ad inseguimento solare denominato "tracker" in acciaio zincato a caldo. Questi sistemi consentono una miglior intercettazione dei raggi solari risultando particolarmente adatti per i Paesi come l'Italia caratterizzati da basse latitudini.

Per evitare il problema degli ombreggiamenti reciproci si farà ricorso alla tecnica del "backtracking": i moduli seguiranno il movimento del sole solo nelle ore centrali del giorno, invertendo il movimento a ridosso dell'alba e del tramonto. L'incremento della produzione di energia con inseguitori dotati di "backtracking", si aggira intorno al 15-20% rispetto ad impianti con strutture fisse.

Nella tabella seguente vengono illustrate le caratteristiche tecniche delle strutture.

Tipologia di tracker	<i>Inseguitore solare orizzontale mono-assiale,</i>
Larghezza tracker	<i>2,46 m</i>
Angolo di rotazione	<i>$\pm 55^\circ$</i>
Altezza del perno di rotazione	<i>3,00 m</i>
Configurazione	<i>1P</i>
Interasse	<i>5,40 m</i>
Voltaggio campo fotovoltaico	<i>1500 V</i>
Monitoraggio	<i>Controllo locale tramite SCADA; Controllo remoto disponibile Vedi cap. Monitoraggio del sistema fotovoltaico</i>

I tracker saranno collocati su pali con altezza del nodo di rotazione fissata a circa 3,00 m dal p.d.C. e con angolo massimo di rotazione di $\pm 55^\circ$.

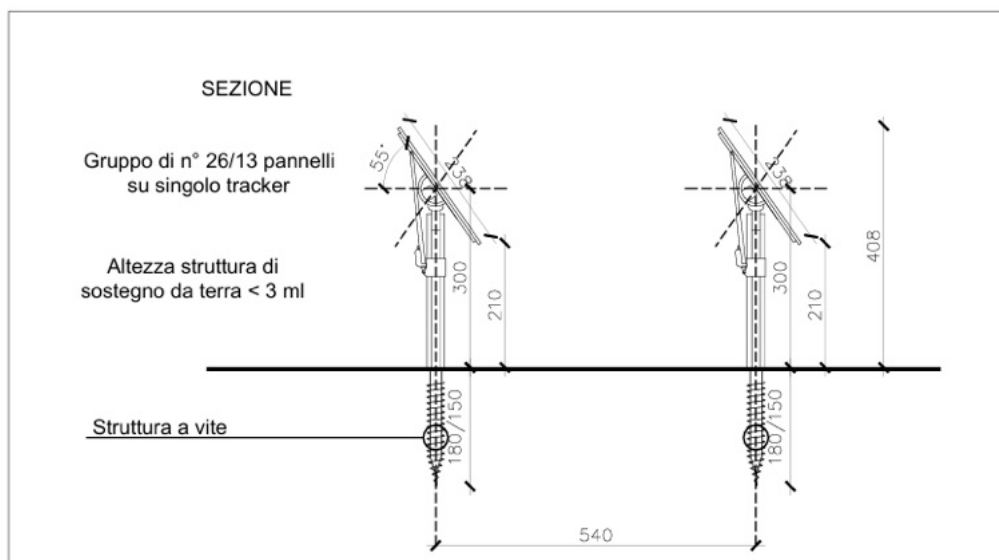


Figura 18: Sezione delle strutture fotovoltaiche

MODULI FOTOVOLTAICI

L'impianto fotovoltaico è stato dimensionato utilizzando pannelli Jinko Solar Tiger Neo III con potenza nominale a STC18 pari a 670 Wp. Verranno installati di n. 28.912 moduli fotovoltaici.

I moduli selezionati presentano una tecnologia bifacciale dove le celle fotovoltaiche sono in grado di convertire in energia elettrica la radiazione incidente sul lato posteriore del modulo FV. L'incremento di energia generata rispetto ad un analogo modulo tradizionale/mono-facciale è dipendente principalmente dall'albedo del terreno e può raggiungere fino a +25% in casi particolarmente favorevoli. Si riportano di seguito le specifiche tecniche.

Tipologia modulo	<i>N-type monocristallino – Bifacciale – Dual Glass</i>
Potenza max	<i>670W</i>
Numero di celle	<i>132 (2x66)</i>
Dimensioni	<i>2382x1134x30 mm</i>
Peso	<i>32,4 kg</i>
Tensione alla potenza massima (Vmp)	<i>46,10 V</i>
Corrente alla massima potenza (Imp)	<i>15,29 A</i>
Tensione a circuito aperto (Voc)	<i>49,28 V</i>
Corrente di corto circuito (Isc)	<i>16,14 A</i>
Efficienza del modulo	<i>23,14%</i>

Si ritiene opportuno sottolineare come la scelta definitiva del modello del modulo fotovoltaico da installare sarà effettuata in fase di progettazione costruttiva in seguito all'esito positivo della procedura autorizzativa, sulla base delle condizioni di mercato nonché delle effettive disponibilità di moduli FV da parte dei produttori. Le caratteristiche saranno comunque simili e comparabili a quelle del modulo FV precedentemente descritto, in termini di tecnologia costruttiva, dimensioni e caratteristiche elettriche e non sarà superata la potenza di picco totale dell'impianto (kWp).

INVERTER

L'impianto sarà costituito complessivamente da n. 50 inverter da 320 kW, per un totale di 16000 kW. I 50 inverter saranno collegati alle cabine di trasformazione. Questi saranno installati sulle strutture di supporto dei moduli, mediante appositi staffaggi e collegati ai quadri generali di bassa tensione mediante cavi posati in cavidotti interrati.

I valori della tensione e della corrente di ingresso a ciascun inverter sono compatibili con quelli delle stringhe di moduli FV ad esso afferenti, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita (800 V – 50 Hz) sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

CABINE DI TRASFORMAZIONE

Saranno installate n. 6 cabine di trasformazione (c.d. "Power Station") di dimensioni esterne (LxDxH) pari a 6,0 x 2,4 x 2,9 m e dotate di un trasformatore 15/0.8 kV con due secondari da 2000 kVA. Nella cabina di trasformazione saranno inoltre installati:

- Il quadro di media tensione;
- Il quadro ausiliari 400 V;
- Il QGBT a 800 V per il collegamento degli inverter

Lo scopo delle cabine è di ricevere la potenza elettrica in Corrente Alternata dagli inverter di stringa ubicati in campo e innalzarne il livello di tensione da BT a MT (da 800 V a 15.000 V).

Il quadro elettrico generale di media tensione (QMT1) sarà di tipo protetto a cella prefabbricata, costituita da: cella interruttore generale, cella misure, cella interruttore cabina, cella interruttore trasformatore ausiliari 400V. La tensione nominale sarà pari a 15 kV e la tensione di isolamento non sarà inferiore a 24 kV. Le protezioni saranno del tipo a microprocessore e saranno conformi alle specifiche ENEL CEI 0-16.

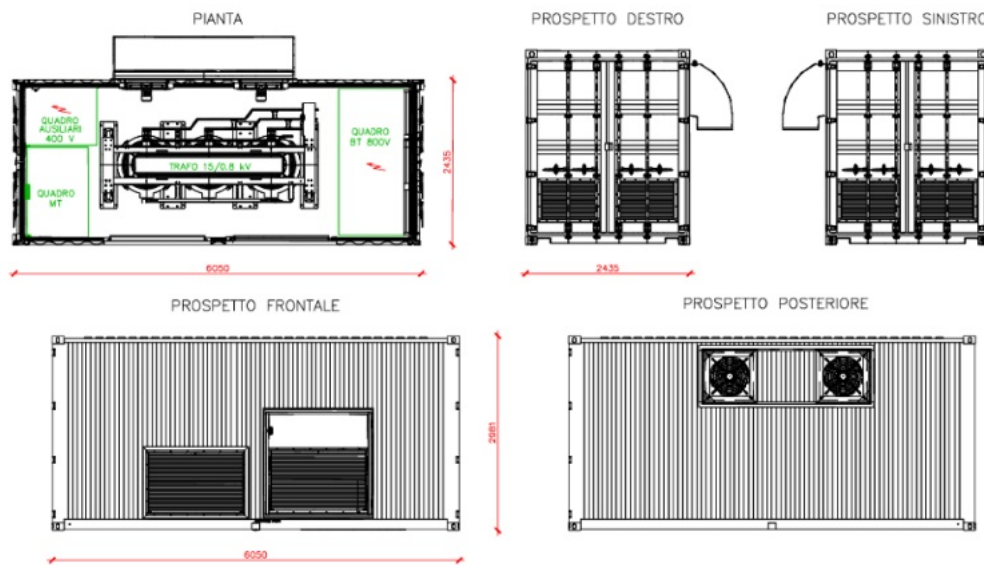


Figura 19: Dettagli della cabina di trasformazione

TRASFORMATORE MT/BT

Il trasformatore sarà dotato di sensori termici atti a fornire una prima soglia di allarme per l'attivazione delle ventole ed una seconda che provoca lo sgancio, affinché la temperatura degli avvolgimenti non ecceda i valori stabili della classe di isolamento. Esso sarà fornito di una centralina termometrica, a 4 soglie di intervento, collegata a delle termoresistenze PT 100 inglobate negli avvolgimenti di B.T e in corrispondenza del pacco magnetico.

La prima soglia di allarme, di norma a 90°C, attiverà in parallelo al comando del termostato la ventilazione meccanica; la seconda soglia di allarme, previa verifica con il costruttore, sarà impostata a 120°C e dovrà generare un allarme al sistema di supervisione; la terza soglia di allarme sarà impostata a 135 °C comporterà l'apertura delle protezioni.

Il trasformatore sarà individuato con la caratteristica E2 (resistente all'umidità e all'inquinamento atmosferico), C2 (resistente alle variazioni climatiche), F1 (autoestinguente con bassa emissione di fumi), e a bassissime perdite (categoria A0Ak) secondo le norme CEI EN 50541-1 e CEI EN 60076-1.

Si riportano di seguito le specifiche del trasformatore.

Potenza nominale	2000+ 2000kVA
Tensione primaria	15 kV
Regolazione	+ 2x2,5%
Classi di isolamento	24 kV
Tensione secondaria	800 V
Frequenza	50 Hz

RECINZIONE PERIMETRALE

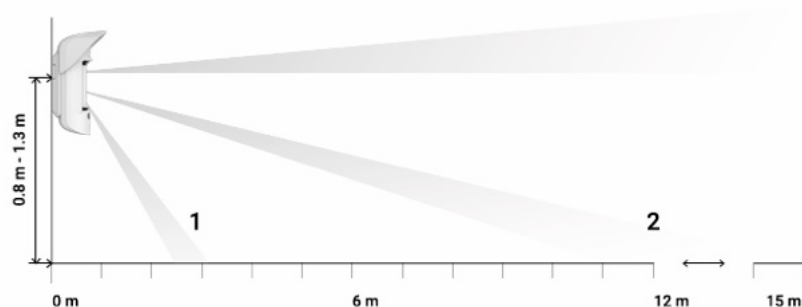
La recinzione perimetrale sarà fissata al terreno per mezzo dell'infissione di tubi metallici di altezza pari a 2 m mentre la maglia metallica verrà rialzata da terra mantenendo una fascia libera di altezza dal suolo pari a 20 cm per consentire il passaggio della fauna minore riducendo il fenomeno della frammentazione ecologica. Non è prevista l'installazione dell'impianto di illuminazione. Per la posa della recinzione verranno mantenute le seguenti distanze minime di rispetto:

- Distanze minima da confini civili pari a 5 m;
- Buffer da strade vicinali pari a 10 m,
- Buffer dal canale di bonifica pari a 10 m.

IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA ANTINTRUSIONE

Lungo la recinzione d'impianto verrà installato il sistema antintrusione "Motion CAM Outdoor (PhOD) Jeweller" composto da un sistema di 2 sensori PIR indipendenti.

Nel complesso verranno installate n. 8 fototrappole a circa 1,3 m di altezza dotate di rilevatore di movimento IR wireless che copre fino a 15 m che si attivano unicamente in caso di sicurezza.



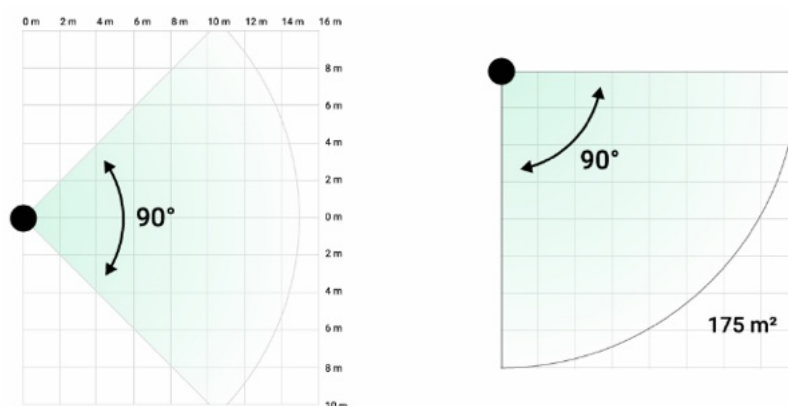


Figura 20: distanza e angolo di rilevamento del sistema antintrusione

VIABILITÀ INTERNA E ACCESSIBILITÀ

Il layout d’impianto ha tenuto conto sia delle strade principali di accesso sia delle strade secondarie. In particolare, la viabilità di accesso all’area d’intervento utilizza la strada provinciale SP4 Galliera e il relativo connettore fra via Rubizzano e via Roveda (non si è identificato un toponimo per tale viabilità, che da cartellonistica stradale viene indicata come strada privata) ma si tratta di un asse viario a minimo traffico che per altro vede la presenza di una sbarra sul lato di via Rubizzano.

All’interno dell’impianto sarà realizzata una viabilità di servizio, data esclusivamente da piste in terra battuta che non prevede l’utilizzo di materiali inerti. Tale viabilità ha una larghezza contenuta di circa 3,5 m, in considerazione delle esigenze di manutenzione ordinaria delle strutture fotovoltaiche, dei componenti elettrici di impianto e della posa di tutte le linee interne MT e BT.

Tale configurazione è conforme a quanto richiesto dal Decreto Presidente della Repubblica del 1 agosto 2011 n. 151 – “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi”, a norma dell’articolo 49 comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

La viabilità di progetto non altera i caratteri geomorfologici ed idrogeologici dell’area interessata.

Per i dettagli si rimanda agli elaborati grafici della viabilità.

OPERE DI CONNESSIONE

CABINA DI CONSEGNA

La regola tecnica di connessione per i produttori (CEI 0-16) prevede che gli impianti di produzione di energia elettrica di potenza superiori a 100 kW siano connessi alla rete pubblica di Distribuzione mediante allaccio in media tensione (15.000 V). L’impianto sarà allacciato alla rete del Distributore mediante la realizzazione di n. 1 cabina di

consegna localizzata all'interno del foglio 73 particella 245 del Comune di San Pietro in Casale (BO) e collegata alla cabina primaria "San Pietro in Casale".

La cabina di progetto sarà di tipo prefabbricato mono-blocco in c.a.v. prodotte ai sensi del DM 14/01/2008 e della Legge 5/11/71 n° 1086 art.9 – D.M. 3/12/87 n°39 e presenterà le seguenti dimensioni esterne (LxDxH): 16,30 x 4,0 x 2,50 m.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato cartografico **B.01.02_Opere Accessorie**

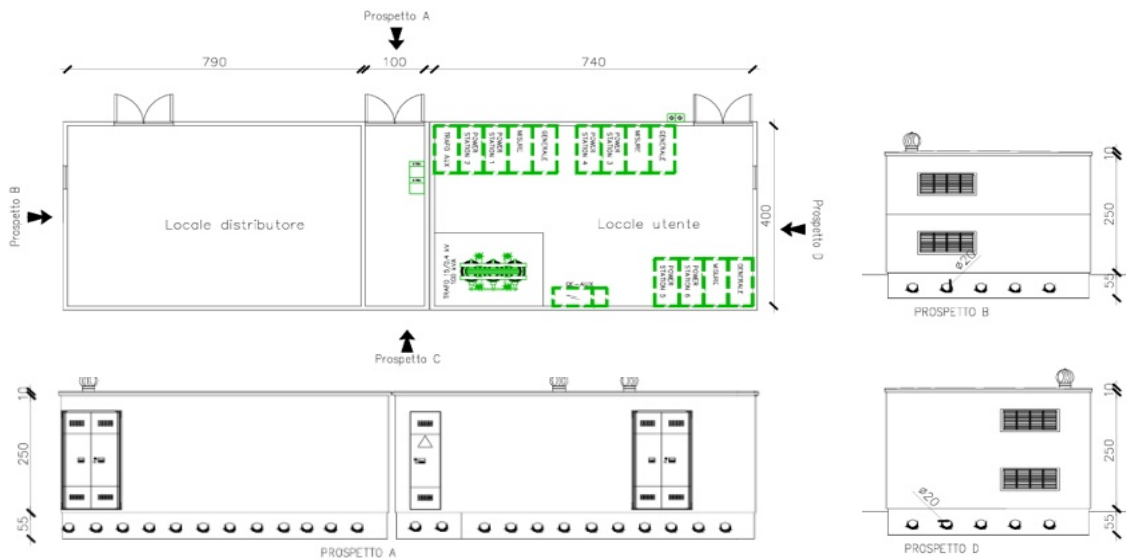


Figura 21: Sezione e prospetti della cabina di consegna

CAVIDOTTO DI CONNESSIONE

L'impianto agrivoltaico sarà connesso alla rete elettrica nazionale in virtù della STMG proposta da E-distribuzione (Codice rintracciabilità: 421260157). I cavi MT utilizzati per il trasporto di energia dall'impianto di produzione alla rete di distribuzione nazionale RTN ad un valore di tensione pari a 15 kV.

Complessivamente il cavidotto MT lato utente si svilupperà per 2815m fino alla Cabina Primaria AT/MT "San Pietro in Casale".

OPERE CIVILI

ACCANTIERAMENTO

La realizzazione dell'impianto sarà eseguita mediante l'impiego di mezzi cingolati, idonei a operare direttamente sul terreno agricolo senza necessità di predisporre viabilità provvisoria con materiali inerti di cava. Tali mezzi

saranno utilizzati per la posa dei cavidotti, l'infissione dei pali strutturali e il montaggio delle componenti dell'impianto.

Il transito degli automezzi destinati alla posa degli impianti elettrici e dei moduli fotovoltaici avverrà su superfici esistenti, preventivamente compattate, in condizioni stagionali favorevoli tali da garantire la sicurezza operativa. Non è prevista la realizzazione di piste in materiale inerte.

Le attività di cantiere saranno organizzate in lotti operativi. Ogni lotto includerà un'area dedicata allo stoccaggio dei materiali e ai baraccamenti, collocata all'interno del perimetro dell'impianto, senza la necessità di nuove piazzole realizzate con materiali di cava.

È inoltre prevista una zona di cantiere fissa, anch'essa interna all'area di impianto. La posa dei cavidotti lungo i tracciati viari sarà eseguita nel rispetto delle modalità sopra descritte.

VIABILITÀ INTERNA E ACCESSIBILITÀ

La viabilità di accesso all'area d'intervento utilizza la strada provinciale SP4 Galliera e il relativo connettore fra via Rubizzano e via Roveda (non si è identificato un toponimo per tale viabilità, che da cartellonistica stradale viene indicata come strada privata) ma si tratta di un asse viario a minimo traffico che per altro vede la presenza di una sbarra sul lato di via Rubizzano.

All'interno dell'impianto sarà realizzata una viabilità di servizio, data esclusivamente da piste in terra battuta che non prevede l'utilizzo di materiali inerti. Tale viabilità ha una larghezza contenuta di circa 3,5 m, in considerazione delle esigenze di manutenzione ordinaria delle strutture fotovoltaiche, dei componenti elettrici di impianto e della posa di tutte le linee interne MT e BT.

Tale configurazione è conforme a quanto richiesto dal Decreto Presidente della Repubblica del 1 agosto 2011 n. 151 – "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi", a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

La viabilità di progetto non altera i caratteri geomorfologici ed idrogeologici dell'area interessata.

OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA

La regimentazione delle acque meteoriche verrà gestita attraverso la realizzazione di due vasche di laminazione lungo il canale di raccolta/scolo esistente che attraversa l'area d'impianto con andamento est-ovest. Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato **R.07_IDR_Relazione idraulica**.

CABINE ELETTRICHE E MANUFATTI

Per la connessione alla rete elettrica nazionale per il corretto funzionamento dell'impianto agrivoltaico si prevedono i seguenti manufatti:

- N°6 cabine di trasformazione MT/BT di dimensioni esterne (LxDxH) pari a 6,0 x 2,4 x 2,9 m.
- N°1 cabina utente di consegna di dimensioni esterne (LxDxH) pari 16,30 x 4,0 x 2,50 m.

INTERFERENZE TRA CAVIDOTTO E INFRASTRUTTURE LINEARI

Si precisa che la definizione del tracciato del cavidotto di connessione MT e della posizione delle cabine di proprietà di E-Distribuzione S.p.A. è avvenuta sulla base degli accordi intercorsi tra la Proponente ed E-Distribuzione (codice di rintracciabilità: 421260157).

Il percorso delle linee interrato e la localizzazione della cabina sono stati definiti in conformità alle indicazioni del Gestore di Rete. Per l'individuazione delle interferenze prodotte dal cavidotto di connessione si rimanda agli elaborati cartografici e alla relazione delle Opere di Connessione.

Si riporta di seguito lo stralcio della Tavola dei Vincoli di San Pietro in Casale dove viene inquadrato il percorso del cavidotto di connessione.

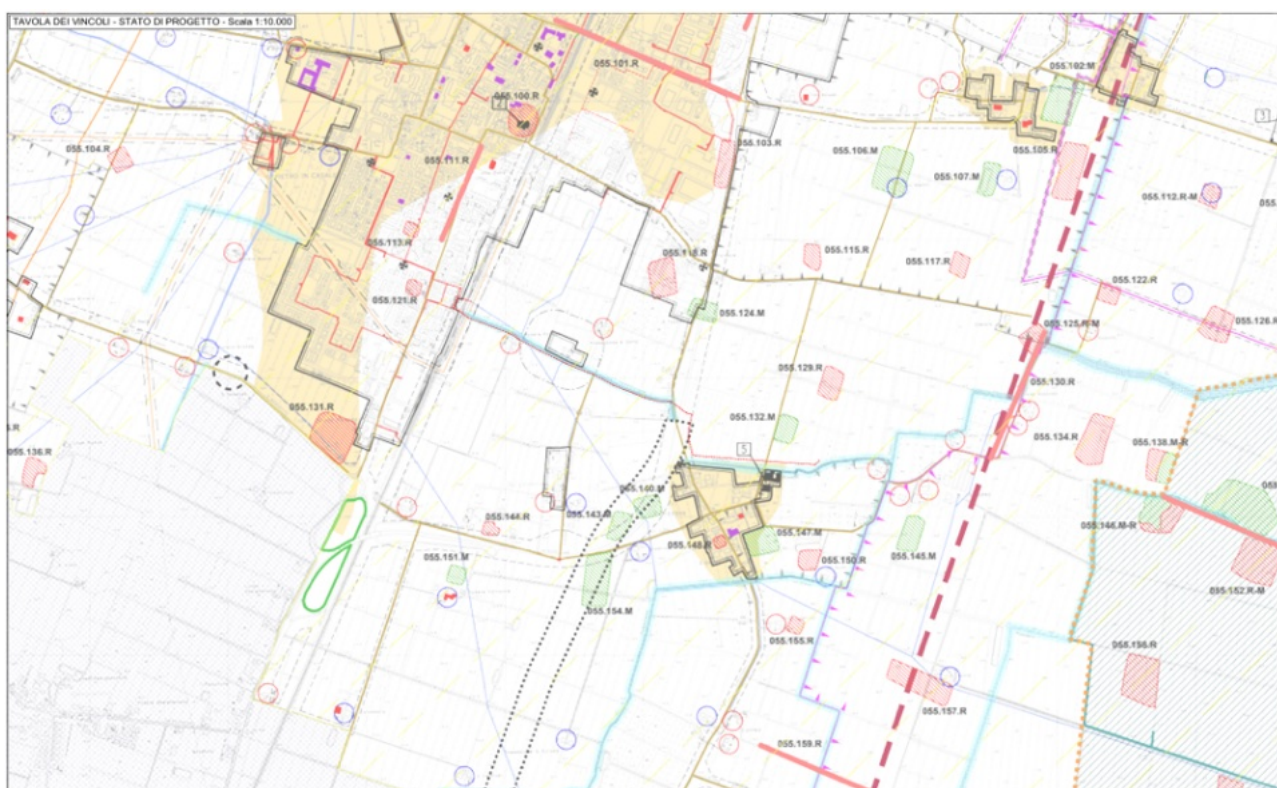




Figura 22: Percorso cavidotto di connessione (stralcio Tavola dei Vincoli di San Pietro in Casale)

La realizzazione dei cavidotti lungo i tracciati della viabilità pubblica esistente sarà eseguita nel rispetto delle prescrizioni che saranno rilasciate dagli enti competenti, nonché con l'obiettivo di minimizzare i disagi per i frontisti e garantire l'avanzamento delle lavorazioni nel rispetto delle norme di sicurezza.

Di seguito vengono illustrate le interferenze prodotte dal cavidotto di connessione col sistema infrastrutturale esistente e le relative risoluzioni tecniche adottate.

La Linea ferroviaria Bologna-Padova

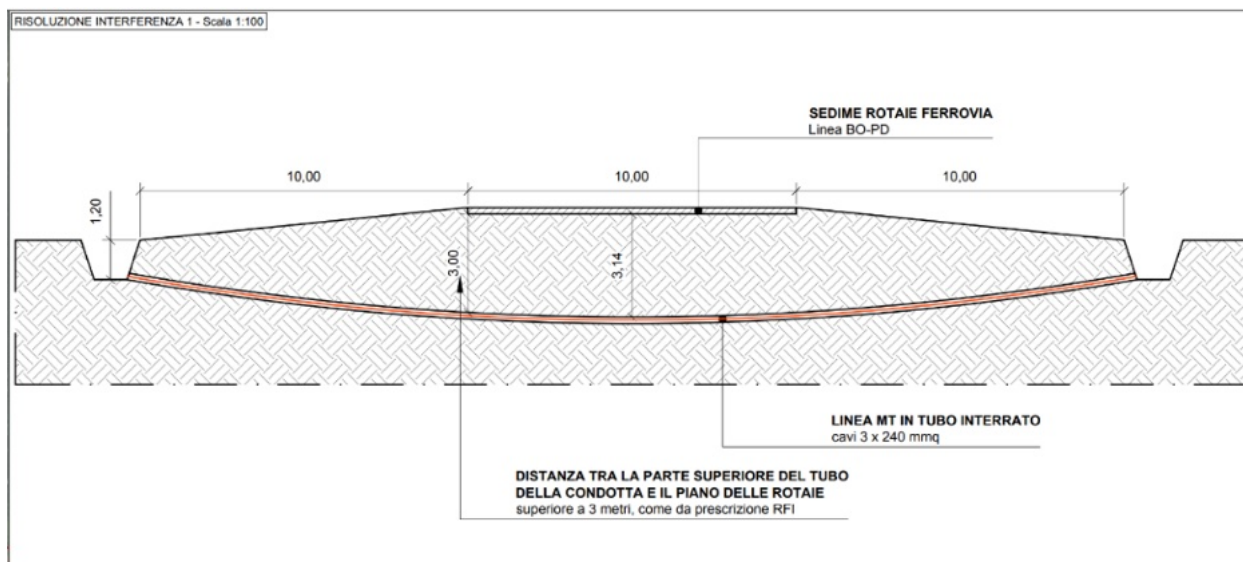


Figura 23: Risoluzione dell'interferenza con linea ferroviaria Bologna-Padova

La Strada Provinciale SP4 Galliera

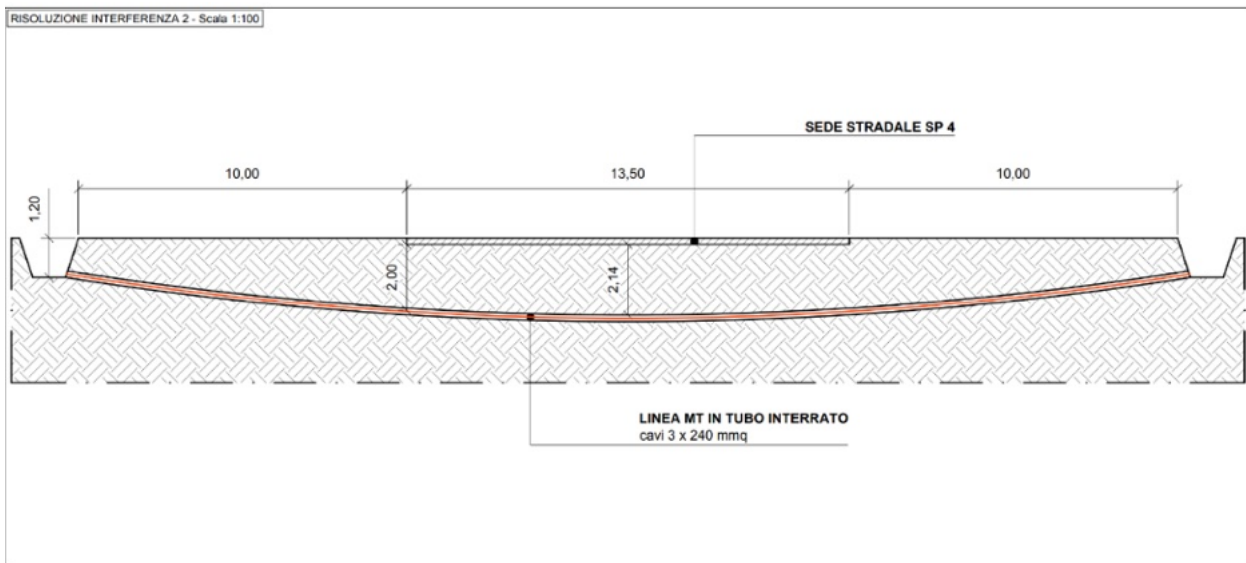


Figura 24: Risoluzione dell'interferenza con Strada Provinciale SP4 Galliera

Per ulteriori approfondimenti sull'individuazione delle interferenze prodotte dal cavidotto di connessione col sistema infrastrutturale nonché sulla risoluzione delle stesse si rimanda agli specifici elaborati.

DESCRIZIONE DELLA FASE DI COSTRUZIONE

Tutte le lavorazioni saranno eseguite con l'ausilio di personale specializzato nel rispetto del testo unico sulla sicurezza D.lgs. 81/08. Come meglio descritto nello schema di seguito riportato. La durata complessiva del cantiere si attesterà intorno alle 44 settimane. I lavori seguiranno la tempistica imposta dalla tipologia dell'impianto in esame e precisamente comprenderanno le seguenti fasi:

Fase F 0 – Lavori preparatori

1. Allestimento cantiere
2. Regolizzazione pista di accesso e livellamento
3. Realizzazione della recinzione

Fase F 1- Interventi in campo

4. Livellamento del terreno
5. Sistemazione piste interne e aree di sosta/lavoro
6. Realizzazione platea di appoggio

Fase F 2- Interventi impianto

7. Posa della struttura della cabina in manufatto in cls prefabbricato/enel
8. Posizionamento nel terreno delle strutture portanti dei pannelli fotovoltaici (pali e tracker)

9. Installazione dei pannelli fotovoltaici
10. Collegamenti elettrici
11. Collegamento elettrico alla linea e-distribuzione
12. Posizionamento delle apparecchiature elettriche all'interno delle cabine ed inverter e loro collegamento alle linee

Fase F 3- Opere di completamento

13. Posizionamento delle apparecchiature di controllo e monitoraggio
14. Realizzazione opere di mitigazione ambientale
15. Installazione strutture accessorie all'attività agricola
16. Collaudo impianto

Per ulteriori dettagli sui tempi di previsione e calendarizzazione dei lavori si rimanda all'elaborato ***R13_Cronoprogramma lavori*** in allegato.

DESCRIZIONE DELLA FASE DI ESERCIZIO

Le attività di gestione dell'impianto comprendono una serie di operazioni a cadenza regolare, variabile o continuativa, in funzione delle esigenze stagionali, meteorologiche e operative. Tra queste rientrano:

- **Attività di controllo e vigilanza** svolte sull'intero arco delle 24 ore, mediante verifiche dirette in sito e/o tramite sistemi integrati di sorveglianza (video-sorveglianza, controllo remoto, sistemi automatici di allarme e diagnostica).
- **Monitoraggio giornaliero della funzionalità tecnica e produttiva**, con verifica dei parametri di esercizio e dell'efficienza dei componenti.
- **Controllo visivo dei componenti elettrici ed elettromeccanici**, finalizzato alla valutazione dello stato di conservazione, della continuità produttiva e dell'efficacia dei sistemi di protezione.
- **Pulizia dei moduli fotovoltaici**, effettuata ogniqualvolta le condizioni atmosferiche lo richiedano (es. dopo precipitazioni con elevata presenza di fanghi o sabbie, o in periodi siccitosi e polverosi) tramite lavaggio con botte irroratrice trainata da trattore. Non vengono utilizzati additivi o solventi.
- **Rispetto e attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale**, secondo le prescrizioni vigenti e gli obblighi previsti dagli enti competenti.

DESCRIZIONE DELLA FASE DI DISMISSIONE

L'impianto sarà dismesso quando cesserà di funzionare, non prima di 30 anni dalla data di entrata in esercizio seguendo le prescrizioni normative in vigore al momento.

Il piano di dismissione sarà comunque articolato seguendo il modello sottoindicato:

1. Sezionamento dell'impianto (Dispositivo di generatore e locale cabina di trasformazione);

2. Scollegamento della serie dei moduli fotovoltaici;
3. Scollegamento dei cavi;
4. Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
5. Raccolta e assemblaggio dei moduli in appositi contenitori per il trasporto;
6. Smontaggio dei sistemi di illuminazione e videosorveglianza;
7. Rimozione dei cavi dai canali interrati;
8. Rimozione dei pozzetti di ispezione;
9. Rimozione delle componenti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter;
10. Smontaggio della struttura metallica;
11. Rimozione del fissaggio al suolo;
12. Rimozione delle componenti elettriche dalle cabine di trasformazione;
13. Rimozione dei manufatti prefabbricati;
14. Rimozione della recinzione (se specificatamente richiesta);
15. Consegna materiali soggetti a raccolta differenziata a ditte specializzate per il loro smaltimento

I tempi previsti per il ripristino dei luoghi sono di circa tre mesi. La quantificazione dei mezzi e dei tempi di viaggio, ora per allora (fra 30 anni), non è stimabile con attendibilità statistica significativa in ragione delle prevedibili mutate condizioni di mezzi di trasporto (EM, H2, etc.), con condizioni non impattanti dal punto di vista delle emissioni in atmosfera.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato ***R14_Cronoprogramma di dismissione*** ed ***R01_Relazione tecnica generale***

ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO

L'analisi delle alternative progettuali è stata sviluppata assumendo come obiettivo principale la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, da rendere disponibile mediante immissione nella rete pubblica, con potenziale beneficio anche per il contesto produttivo limitrofo.

La soluzione progettuale individuata, consistente nella realizzazione di un impianto agrivoltaico, è stata ritenuta la più idonea sotto il profilo tecnico, ambientale e funzionale, in quanto consente di coniugare la produzione energetica con la continuità dell'uso agricolo del suolo, risultando nel complesso meno impattante rispetto sia agli impianti convenzionali di produzione di energia elettrica, sia alle principali alternative basate su altre fonti rinnovabili comunemente considerate, quali biomasse, biogas, eolico e geotermico.

L'analisi delle alternative costruttive ha riguardato in particolare i seguenti elementi progettuali:

- a) la tipologia di tecnologia fotovoltaica adottata;
- b) la tipologia di struttura di supporto dei moduli;
- c) la configurazione dei convertitori statici.

a) Tecnologia fotovoltaica

L'impianto agrivoltaico in progetto prevede l'impiego di moduli fotovoltaici a silicio monocristallino bifacciale, come da relativo datasheet allegato. Tale scelta deriva dal fatto che si tratta di una tecnologia ampiamente

consolidata e affidabile, caratterizzata da elevate prestazioni in termini di efficienza e da una buona sostenibilità nella fase di fine vita, in quanto i materiali costituenti i moduli a base di silicio risultano recuperabili e riutilizzabili in percentuali molto elevate, prossime al 98%.

Le principali alternative esaminate sono le seguenti:

- Moduli fotovoltaici multicristallini, caratterizzati da una minore resa energetica per unità di superficie occupata;
- Moduli con tecnologia amorfa o a film sottile, che presentano una densità di potenza ulteriormente ridotta rispetto ai moduli multicristallini, oltre a minori prestazioni complessive e maggiori criticità nelle fasi di smaltimento e recupero dei materiali;
- Moduli fotovoltaici a concentrazione, che richiedono sistemi di inseguimento biassiale ad elevata precisione, con conseguente riduzione della densità di potenza installabile per evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco tra i tracker, nonché maggiore impatto visivo dovuto all'altezza e complessità delle strutture.

Alla luce di tali considerazioni, la tecnologia a silicio monocristallino bifacciale è stata ritenuta la soluzione più equilibrata in termini di efficienza, affidabilità, compatibilità con la configurazione agrivoltaica e sostenibilità complessiva del ciclo di vita.

b) Strutture di supporto dei moduli

Per il sostegno dei moduli è stata selezionata una struttura ad inseguimento monoassiale, con pali infissi nel terreno, in modo da limitare al minimo le alterazioni del suolo e ridurre l'incidenza delle opere di fondazione.

L'alternativa principale è rappresentata dalle strutture ad inseguimento biassiale, che richiedono generalmente la realizzazione di plinti di fondazione e comportano pertanto un maggiore impatto sul suolo, una maggiore complessità realizzativa e una più elevata incidenza visiva e strutturale.

La soluzione monoassiale è stata quindi ritenuta preferibile in quanto più coerente con l'esigenza di contenere l'impronta territoriale dell'intervento, salvaguardare la funzionalità agricola del sito e limitare gli impatti connessi alla realizzazione delle opere civili.

c) Configurazione dei convertitori statici

La configurazione prescelta per i convertitori statici è di tipo multi-inverter. Tali inverter, di dimensioni contenute, saranno alloggiati direttamente in corrispondenza dei moduli fotovoltaici, evitando un'ulteriore distribuzione di manufatti tecnologici sul terreno.

L'alternativa costituita dall'impiego di inverter centralizzati di maggiore potenza e dimensioni maggiori comporterebbe infatti la necessità di ulteriori spazi dedicati a terra, con conseguente incremento del consumo di suolo e della componente tecnologica visibile.

Anche sotto questo profilo, la soluzione adottata è stata ritenuta preferibile in quanto consente una migliore integrazione delle componenti impiantistiche e una riduzione delle interferenze con l'uso agricolo delle superfici.

Valutazione della producibilità energetica

Mediante il software online PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System) è stata stimata una produzione elettrica annua dell'impianto agrivoltaico pari a 31.143.495,98 kWh /anno, considerando una superficie di impianto pari a 25,30 ha.

Ai fini del confronto con un impianto fotovoltaico standard di riferimento, si richiama la Norma CEI PAS 82-93 sugli impianti agrivoltaici, che prevede la stima dell'energia producibile da un impianto fotovoltaico convenzionale (FVrif) collocato nel medesimo sito e realizzato con le stesse strutture e gli stessi moduli.

Con riferimento a tale impianto fotovoltaico standard di confronto, la producibilità elettrica è stata stimata in 46.243.372,82 kWh/anno, rapportati alla medesima superficie di impianto pari a 25,30 ha. Ne consegue che un impianto fotovoltaico convenzionale consentirebbe una maggiore produzione energetica, ma senza poter garantire la continuità agro-silvo-pastorale del sito, che costituisce invece l'elemento qualificante della soluzione agrivoltaica proposta.

Assumendo il fattore emissivo di 0,449 kg CO₂/kWh da fonte fossile (fonte: ISPRA 2022), la mancata emissione teorica associata all'impianto fotovoltaico standard di riferimento risulterebbe pari a:

$46.243.372,82 \text{ kWh/anno} \times 0,000449 = 20.763,27 \text{ t/anno di CO}_2$

per un totale di **622.898,23 t di CO₂** nell'intero periodo di esercizio dell'impianto, assunto pari a 30 anni.

Alternativa zero

L'alternativa zero, corrispondente alla mancata realizzazione dell'impianto, determinerebbe il mantenimento dello stato attuale del sito ma non consentirebbe alcun contributo attivo alla produzione di energia da fonte rinnovabile né alla riduzione delle emissioni climalteranti associate alla produzione elettrica da fonti convenzionali.

Assumendo, per la medesima quantità di energia producibile dall'impianto agrivoltaico in progetto, il medesimo fattore emissivo sopra richiamato, la mancata realizzazione dell'intervento comporterebbe l'immissione in atmosfera di una quantità di CO₂ pari a:

$31.143.495,98 \text{ kWh/anno} \times 0,000449 = 13.983,43 \text{ t/anno di CO}_2$

per un totale di 419.502,89 t di CO₂ sull'intero periodo di esercizio considerato pari a 30 anni.

Pertanto, pur non rappresentando l'opzione più critica sotto il profilo localizzativo, l'alternativa zero non risulta preferibile in quanto non consente il conseguimento degli obiettivi energetici e ambientali sottesi all'intervento.

Alternative relative alle opere di connessione

Per quanto concerne le opere di connessione, la soluzione individuata dal Distributore locale è stata ritenuta la meno impattante, in quanto prevede il collegamento della cabina di consegna alla cabina primaria esistente mediante la costruzione di una nuova linea MT interrata.

Qualunque altra soluzione alternativa risulterebbe maggiormente impattante sia dal punto di vista ambientale, per estensione delle interferenze territoriali e incremento delle opere necessarie, sia sotto il profilo economico e gestionale per il Distributore di rete.

SINTESI CONCLUSIVA

Alla luce delle valutazioni svolte, la soluzione progettuale proposta risulta la più equilibrata tra quelle considerate, in quanto consente di perseguire gli obiettivi di produzione di energia da fonte rinnovabile limitando il consumo irreversibile di suolo, mantenendo la continuità agricola del sito e contenendo gli impatti territoriali, paesaggistici e ambientali rispetto alle principali alternative tecnologiche e localizzative esaminabili.

QUADRO PROGRAMMATICO**METODOLOGIA PER LA VERIFICA DI CONFORMITÀ**

Nel presente capitolo viene illustrata la conformità del progetto proposto rispetto al sistema delle strategie e degli indirizzi derivanti da strumenti di pianificazione e programmazione territoriale ed urbanistica.

La verifica di conformità consiste dunque nella valutazione della compatibilità, integrazione e raccordo degli interventi e delle opere previste dal progetto rispetto alle linee strategiche derivanti dalla pianificazione urbanistica e di settore, sovraordinata e di livello comunale vigenti nell'area d'interesse. Tale analisi ha fatto ricorso alla matrice di valutazione sulla simbologia indicata nella seguente tabella.

	Coerenza piena	L'azione di progetto è coerente o comunque presenta chiari elementi di integrazione, sinergia e/o compatibilità con gli obiettivi stabiliti dal piano/programma.
	Coerenza condizionata	L'azione di progetto è parzialmente coerente e/o dovrà soddisfare specifici requisiti di compatibilità in funzione degli obiettivi stabiliti dal piano/programma
	Incoerenza	L'azione di progetto non è coerente con gli obiettivi stabiliti dal piano/programma;
	Non pertinente	Non c'è una correlazione significativa tra l'azione di progetto e gli obiettivi stabiliti dal piano/programma

PIANIFICAZIONE ENERGETICA

I principali strumenti di pianificazione energetica che interessano il progetto possono essere suddivisi, in relazione al carattere, in:

- Politiche comunitarie
- Programmazione nazionale
- Programmazione regionale

POLITICHE COMUNITARIE

A livello comunitario l'attenzione verso le fonti energetiche rinnovabili (FER) emerge per la prima volta in modo organico con il documento *“Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili. Libro bianco per una strategia e un piano d'azione della Comunità”* pubblicato dalla Commissione Europea nel 1997. In tale testo la Commissione individuava già un traguardo quantitativo significativo: entro il 2010 le FER avrebbero dovuto coprire il 12% dell'energia primaria complessivamente consumata nell'Unione Europea, corrispondente a circa il 22% del fabbisogno totale di energia elettrica.

Nel dicembre 2008 il Consiglio e il Parlamento Europeo adottano il cosiddetto “**Pacchetto Clima-Energia**” (spesso noto come Pacchetto 20-20-20), volto a definire gli obiettivi europei per il 2020 ovvero portare la quota di energia da fonti energetiche rinnovabili al 20 % di tutta l’energia dell’UE e al 10 % di energia specificatamente per il settore dei trasporti entro il 2020.

Successivamente, in continuità con gli indirizzi introdotti dal *Pacchetto Clima-Energia* orientato è stato sviluppato il pacchetto normativo noto come “**Clean Energy Package**”, adottato definitivamente il 4 giugno 2019.

Il quadro delle misure individuate dal Clean Energy package si pongono come obiettivo quello di fissare il quadro regolatorio della governance dell’Unione Europea per energia e clima funzionale al raggiungimento di cinque traguardi al 2030:

1. Sicurezza energetica
2. Mercato interno dell’energia
3. Efficienza energetica
4. Decarbonizzazione
5. Ricerca, innovazione e competitività

Tali traguardi sono connessi ai seguenti obiettivi al 2030:

- Emissioni di gas serra

La riduzione pari al 40% delle emissioni di gas serra rispetto ai valori del 1990 da conseguirsi entro il 2030. Per ciascun Stato membro vengono individuati specifici livelli di riduzione delle emissioni di gas climalteranti al 2030; per l’Italia tale livello fissato al 2030 è del 33% in meno rispetto al livello nazionale del 2005;

- Fonti da energia rinnovabile (FER)

Gli Stati membri devono provvedere a far sì che la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia dell’Unione nel 2030 sia almeno pari al 32%. Contestualmente, a decorrere dal 1° gennaio 2021, la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia di ciascuno Stato membro non deve essere inferiore a dati limiti. Per l’Italia tale quota è pari al 17%, valore già raggiunto al 2020

- Efficienza energetica

Nella Direttiva 2018/2002/UE vengono fissati specifici obblighi, per ciascun stato membro, da realizzarsi al 2030. Tali obblighi sono stati recepiti e dettagliati a livello nazionale tramite l’adozione del Piano nazionale integrato per l’energia e il clima (PNIEC) che copre il periodo di dieci anni compreso tra il 2021 e il 2030.

Successivamente, nel dicembre 2019, la Commissione Europea ha presentato la comunicazione “**Il Green Deal europeo**” con cui ha ridefinito in modo più ambizioso il proprio impegno nell’affrontare le sfide climatiche e ambientali. Tale iniziativa introduce un quadro strategico rinnovato, destinato a orientare e rafforzare gli obiettivi della politica energetica e climatica dell’Unione, incidendo direttamente sui target già stabiliti a livello normativo attraverso il Clean Energy Package.

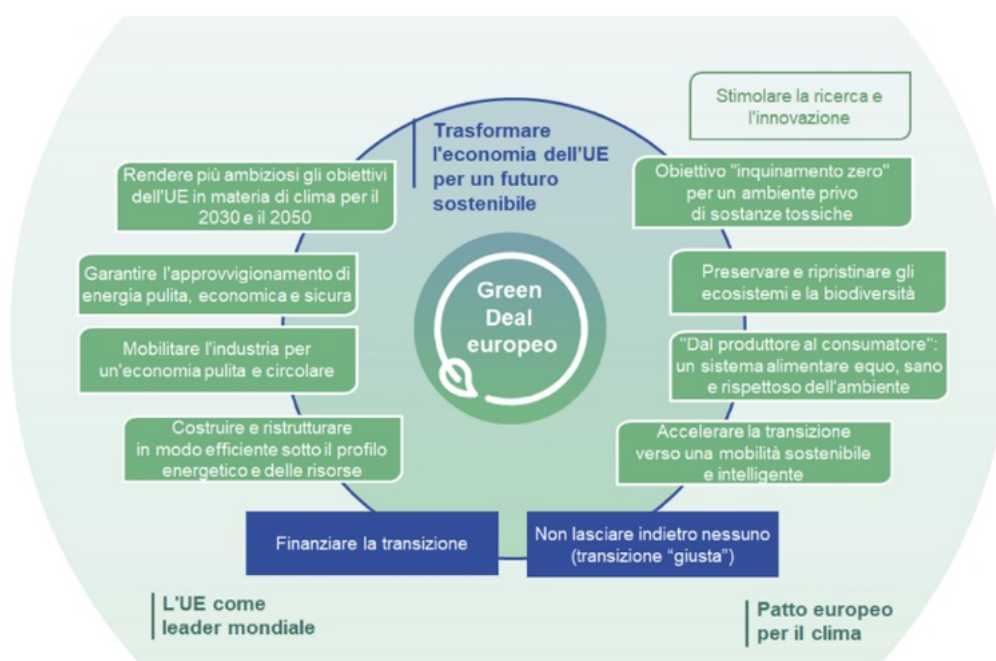


Figura 25: Il Green deal europeo (Fonte: COM(2019) 640 final)

Il *Green Deal* europeo punta a trasformare l'economia dell'UE rendendola climaticamente neutra entro il 2050, con una riduzione delle emissioni di almeno il 50–55% entro il 2030.

In materia di energie rinnovabili (FER) vengono perseguiti i seguenti obiettivi:

- 1) Aumento della quota FER nel mix energetico attraverso:
 - Espansione accelerata di fotovoltaico, eolico, idroelettrico, biomasse sostenibili, geotermia,
 - Revisione delle normative per innalzare i target FER al 2030 e 2050,
 - Sostituzione progressiva dei combustibili fossili nella produzione elettrica.
- 2) Elettrificazione dei consumi con energia rinnovabili allo scopo di:
 - Alimentare con FER i settori oggi più emissivi come riscaldamento, trasporti, industria,
 - Diffusione di pompe di calore, mobilità elettrica, processi industriali elettrificati,
 - Sviluppo dell'idrogeno verde per i settori hard-to-abate.
- 3) Semplificazione autorizzativa e individuazione delle aree idonee per impianti FER tramite:
 - Riduzione dei tempi autorizzativi per impianti FER,
 - Pianificazione territoriale che identifichi zone preferenziali per fotovoltaico ed eolico,
 - Coordinamento con VIA, VINCA e Soprintendenze per accelerare gli iter.
- 4) Promozione dell'autoconsumo e delle comunità energetiche
- 5) Integrazione FER in agricoltura e uso sostenibile del suolo

Il progetto in valutazione si colloca all'interno del più ampio insieme di interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi comunitari in materia di transizione energetica, con particolare riferimento all'incremento della produzione da fonti energetiche rinnovabili (FER) e alla progressiva riduzione dell'uso di combustibili fossili. La sua realizzazione contribuisce in modo diretto al percorso delineato dal Green Deal europeo, che prevede la decarbonizzazione del sistema energetico, l'aumento della quota di energia rinnovabile e la riduzione delle emissioni climalteranti.

Si riportano di seguito i benefici in termini ambientali generati dal progetto agrivoltaico qui proposto, riconducibili principalmente a:

- **mancata emissione in atmosfera di inquinanti** tipici della combustione fossile, quali biossido di carbonio (CO₂), ossidi di azoto (NO_x), anidride solforosa (SO₂) e polveri sottili (PM);
- **eliminazione del consumo di combustibili fossili**, in particolare derivati del petrolio, con conseguente riduzione degli impatti associati all'estrazione, al trasporto e alla combustione;
- **contributo alla decarbonizzazione** in linea con i target europei al 2030 e 2050;
- **incremento della sicurezza energetica**, grazie alla produzione locale da fonte rinnovabile.

PROGRAMMAZIONE NAZIONALE

I principali piani e strategie di carattere nazionale in tema di programmazione energetica sono rappresentati da:

- a) Strategia Energetica Nazionale
- b) Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC)
- c) Strategia Italiana di lungo termine sulla riduzione emissioni dei gas a effetto serra
- d) Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

a) Strategia Energetica Nazionale

Con l'approvazione della Strategia Energetica Nazionale (SEN) a Novembre del 2017 da parte del Governo, sono stati individuati gli obiettivi nazionali da conseguire entro il 2030 in termini di utilizzo di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER). Nello specifico, la SEN ha fissato un obiettivo finalizzato proprio all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili pari al 55% della quota di produzione al 2030, prevedendo per il fotovoltaico 72 TWh di energia elettrica prodotta.

Per raggiungere tale obiettivo bisognerà mantenere le performance dell'attuale parco di produzione esistente e installare una nuova potenza stimabile pari a 35 GW in relazione al decadimento di quanto installato e all'evoluzione tecnologica attesa nel prossimo decennio. In particolare, si prevede di suddividere la potenza precedente supponendo di ripartire le nuove installazioni in relazione alle estensioni delle regioni, corrette caso per caso da un fattore che tiene conto degli aspetti climatici, registrando una maggiore produzione nelle regioni meridionali.

L'obiettivo fissato per l'Emilia-Romagna per il 2030 è pari a 4.5 GW.



FONTE: Strategia Energetica Nazionale 2017, Ministero dello Sviluppo Economico - Elaborazione GSE

Figura 26 – Obiettivi Strategia Energetica Nazionale

b) Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC)

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 è una recente iniziativa di politica energetica e ambientale, che indirizza il Paese verso la decarbonizzazione. Il Piano si struttura in 5 linee d'intervento, che si sviluppano in maniera integrata: dalla decarbonizzazione all'efficienza e sicurezza energetica, passando attraverso lo sviluppo del mercato interno dell'energia, della ricerca, dell'innovazione e della competitività. L'obiettivo è quello di realizzare una politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica del territorio nazionale e accompagni tale transizione.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un proficuo confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

Gli obiettivi generali perseguiti dall'Italia con il PNIEC sono:

- accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 e integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche;
- favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
- adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, allo stesso tempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;
- promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;

- promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
- accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;
- adottare, anche tenendo conto delle conclusioni del processo di Valutazione Ambientale Strategica e del connesso monitoraggio ambientale, misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio;

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Tabella 7: Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030 – (PNIEC)

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% ¹
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Tabella 8: Obiettivi di crescita della potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030 – (PNIEC)

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
Totale	52.258	53.259	68.130	95.210

Tabella 9: Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh) – (PNIEC)

	2016	2017	2025	2030
Produzione rinnovabile	110,5	113,1	142,9	186,8
Idrica (effettiva)	42,4	36,2		
Idrica (normalizzata)	46,2	46,0	49,0	49,3
Eolica (effettiva)	17,7	17,7		
Eolica (normalizzata)	16,5	17,2	31,0	41,5
Geotermica	6,3	6,2	6,9	7,1
Bioenergie*	19,4	19,3	16,0	15,7
Solare	22,1	24,4	40,1	73,1
Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica	325,0	331,8	334	339,5
Quota FER-E (%)	34,0%	34,1%	42,6%	55,0%

c) Strategia Italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra

Il Ministero dell'Ambiente ha trasmesso alla Commissione europea la strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra. Il documento inviato a Bruxelles individua i percorsi necessari per raggiungere al 2050 la neutralità climatica, in linea con gli obiettivi che si è data l'Unione europea.

In 100 pagine, la Strategia sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra poggia su tre capisaldi:

- riduzione della domanda di energia;
- accelerazione delle rinnovabili e della produzione di idrogeno;
- potenziamento e miglioramento delle superfici verdi per assorbire la CO₂.

L'Italia ha impiegato un anno in più del dovuto per mettere nero su bianco le proprie linee guida, visto che l'Europa invitava i Paesi firmatari a comunicare entro il 2020 le proprie "Strategie di sviluppo a basse emissioni di gas serra di lungo periodo".

d) Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

È stato ratificato dal Governo italiano a gennaio del 2021 il Recovery Plan approvato dall'UE che dovrebbe mobilitare risorse fino a 310 miliardi, grazie alla programmazione di bilancio per i cinque anni dal 2021 al 2026. Nel Piano sono articolate sei missioni che raggruppano sedici componenti funzionali per realizzare gli obiettivi economico-sociali che, a loro volta, si articolano in 47 linee di intervento per i progetti.

Le sei missioni, che rappresentano “aree tematiche” strutturali di intervento, in cui si articola il Piano sono:

- digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura;
- rivoluzione verde e transizione ecologica;
- infrastrutture per una mobilità sostenibile;
- istruzione e ricerca;
- inclusione e coesione;
- salute.

All'interno del capitolo Green vi sono gli obiettivi di ridurre le emissioni, migliorare l'efficienza energetica, proteggere e conservare l'Italia per consegnarla migliore alle prossime generazioni.

A quella che viene chiamata “Rivoluzione verde e transizione ecologica” è destinata la fetta maggiore di risorse: 68,9 miliardi. Si va dall'idrogeno verde alle energie rinnovabili, dalle ciclovie al rimboschimento, fino al riciclo dei rifiuti.

In particolare, 6,3 miliardi sono destinati a progetti su “Impresa verde ed economia circolare”, 18,2 miliardi a “Transizione energetica e mobilità locale sostenibile”, 29,3 miliardi per “Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici”, 15 miliardi per “Tutela e valorizzazione del territorio e della risorsa idrica”.

Sulla base dei Piani di carattere Nazionale, il progetto oggetto di studio presenta elementi di totale coerenza e compatibilità con gli obiettivi e gli indirizzi generali previsti dai piani descritti. Per raggiungere l'obiettivo di neutralità climatica, peraltro, è necessario costruire connessioni tra le diverse filiere della green economy, ridisegnando gli attuali modelli produttivi, in coerenza con gli obiettivi economici, ambientali e sociali del Green Deal: l'integrazione fra produzione di energia rinnovabile e produzione agricola è un elemento qualificante per la decarbonizzazione del settore agricolo, energetico e dei territori.

L'iniziativa in esame si presenta come un grande impianto fotovoltaico a terra che in virtù di specifiche e mirate previsioni progettuali integra e riqualifica l'attuale utilizzo agricolo del territorio, in coerenza con le esigenze di tutela delle aree agricole e forestali, del patrimonio culturale e del paesaggio, della qualità dell'aria e dei corpi idrici. L'intervento è peraltro localizzato lungo due sistemi infrastrutturali (elettrico e viario) prevedendo al contempo la riqualificazione di un'area degradata. Il progetto non determina in alcun modo copertura artificiale del suolo, nonché consumo di suolo, bensì prevede interventi finalizzati ad una riduzione del degrado del suolo stesso.

Il progetto agrivoltaico qui proposto si colloca all'interno del più ampio insieme di interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi nazionali in materia di transizione energetica, con particolare riferimento all'incremento della produzione da fonti energetiche rinnovabili (FER) e alla progressiva riduzione dell'uso di combustibili fossili. La sua realizzazione contribuisce in modo diretto all'incremento della quota di energia rinnovabile e della riduzione delle emissioni climalteranti.

PROGRAMMAZIONE REGIONALE

In Emilia-Romagna la programmazione energetica viene coordinata dal **Piano Energetico Regionale (PER)** redatto in conformità con quanto previsto dalla L.R. 26/2004 e approvato con Delibera di Assemblea Legislativa n. 111 del 1 marzo 2017.

Il Piano Energetico Regionale (PER) definisce la strategia e gli obiettivi della Regione Emilia-Romagna in materia di clima ed energia con orizzonte al 2030, orientando le politiche verso il rafforzamento dell'economia verde, il risparmio e l'efficienza energetica, lo sviluppo delle fonti rinnovabili e interventi nei settori dei trasporti, della ricerca, dell'innovazione e della formazione. La L.R. 26/2004 stabilisce per il PER una durata ordinaria decennale; tuttavia, per garantire coerenza con la programmazione europea e rendere confrontabili scenari e obiettivi, il Piano assume il 2030 come anno di riferimento. In questo quadro, il PER recepisce e integra gli obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050 in materia di clima ed energia, considerandoli driver fondamentali per lo sviluppo sostenibile del sistema regionale. Diventano pertanto strategiche per la Regione le seguenti linee di intervento:

- la riduzione delle emissioni climalteranti del 40% al 2030 rispetto ai livelli del 1990;
- l'incremento al 20% al 2020 e al 27% al 2030 della quota di copertura dei consumi attraverso l'impiego di fonti rinnovabili;
- l'incremento dell'efficienza energetica al 20% al 2020 e al 27% al 2030.

Il Piano prevede due scenari:

1. Scenario tendenziale che si basa sulle politiche e misure già adottate a livello europeo, nazionale e regionale, senza considerare nuovi interventi. Rappresenta una continuità con le attuali tendenze tecnologiche e di mercato.
2. Scenario obiettivo che mira a raggiungere gli obiettivi UE per il clima e l'energia entro il 2030, in particolare la riduzione delle emissioni climalteranti. Questo scenario è più ambizioso e prevede l'adozione di buone pratiche settoriali per raggiungere gli obiettivi UE, come la decarbonizzazione prima del 2050 e il passaggio al 100% di energie rinnovabili entro il 2035. Questi obiettivi sono stati confermati dal Patto per il Lavoro e per il Clima sottoscritto dalla Regione nel 2020.

La Strategia Regionale Agenda 2030 e il Documento Strategico Regionale per la programmazione delle politiche europee per il 2021-2027 stabiliscono di ridurre le emissioni di gas serra del 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, un obiettivo superiore al 40% inizialmente previsto.

Per raggiungere questi obiettivi, l'Emilia-Romagna dovrà fare uno sforzo straordinario per aumentare l'efficienza energetica e ridurre il fabbisogno energetico, con l'adozione delle riforme previste dal Green Deal europeo e dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

In tema di efficienza energetica il principale obiettivo del PER è ridurre i consumi energetici e migliorare l'efficienza energetica nei vari settori (residenziale, industriale, terziario, agricolo). Si prevede di ridurre i consumi finali lordi del 47% entro il 2030, un obiettivo in linea con le direttive europee "Fit for 55".

Il progetto agrivoltaico proposto contribuirà in modo diretto agli obiettivi energetici previsti dal *Piano Energetico Regionale* dell'Emilia-Romagna contribuendo all'incremento della quota di energia rinnovabile e della riduzione delle emissioni climalteranti.

PIANIFICAZIONE DI SETTORE

IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) E IL PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

L'area d'intervento ricade all'interno nel bacino idrografico del Fiume Reno i cui strumenti di gestione sono rappresentati dal **Piano Stralcio per l'Assetto Idrologico del Fiume Reno (PSAI)** e dal **Piano di Gestione Rischio Alluvione (PGRA)** del Fiume Reno.

Per quanto riguarda la **pericolosità idraulica** segnalata dal **PGRA**, l'area di studio è classificata come Scenario di Pericolosità **P1 – L** (Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi) in relazione al reticolo principale dato dal Fiume Reno, mentre per il reticolo secondario di pianura artificiale (canali di bonifica) viene classificata come **P2 – M**, alluvioni poco frequenti, con tempi di ritorno tra 100 e 200 anni (media probabilità).

Si evidenzia come l'Autorità di Bacino del Reno abbia approvato con Delibera CI 3/1 del 07.11.2016 la **Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni e i Piani Stralcio di Bacino**” e relative norme integrative.

Le norme integrative sono contenute nella PARTE SECONDA - Variante alle Norme del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico”, e sono costituite dagli artt. 27 e 28. Tali norme si applicano nelle aree individuate nelle tavole di piano **MP “Mappe di pericolosità delle aree potenzialmente interessate da alluvioni”** (da 0 a 16), che costituiscono parte integrante e sostanziale di dette misure di salvaguardia.

Il territorio comunale di San Pietro in casale ricade nella Tavola MP 7. Nell'area destinata all'impianto agrivoltaico non si configurano situazioni di rischio idraulico elevato, condizione che si riscontra piuttosto a Nord del territorio comunale di San Pietro in Casale. L'area in esame, di fatto, **ricade nello Scenario di Pericolosità P2 – Alluvioni poco frequenti**.

Tale condizione è confermata dalla pubblicazione a cura dell'ADBPO delle Mappe della pericolosità di alluvioni del Distretto idrografico del fiume Po, aggiornate per il terzo ciclo di pianificazione del PGRA (2027 – 2033), di cui il bacino Reno appartiene.

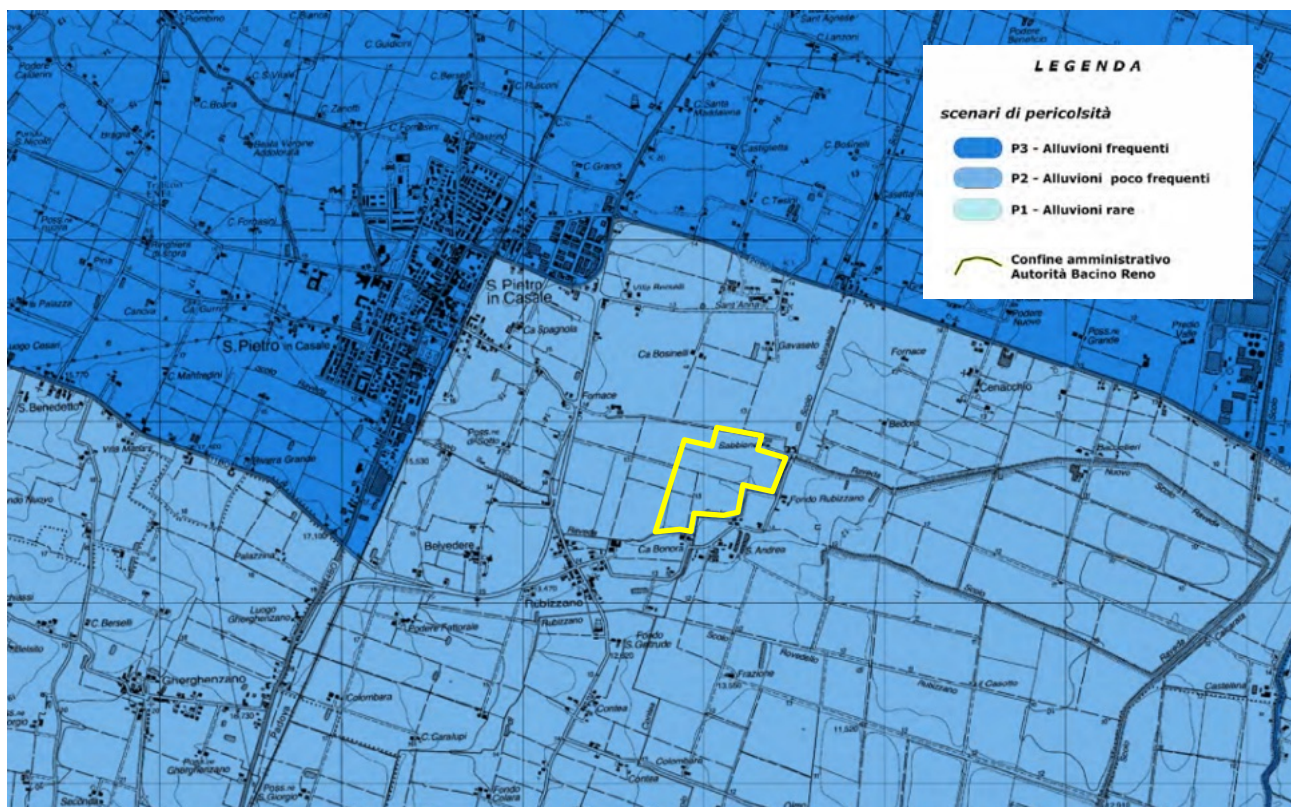


Figura 27: Stralcio tavola MP 7 – Variante di coordinamento PSAI-PGRA (area d'intervento in perimetro giallo)

La norma di riferimento è contenuta nell' Art. 28 - Aree interessate da alluvioni frequenti, poco frequenti o rare, che recita:

*Nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3) o **poco frequenti (P2)**, le amministrazioni comunali, oltre a quanto stabilito dalle norme di cui ai precedenti Titoli del presente piano, nell'esercizio delle attribuzioni di propria competenza opereranno in riferimento alla strategia e ai contenuti del PGRA e, a tal fine, dovranno:*

- a. aggiornare i Piani di emergenza ai fini della Protezione Civile, conformemente a quanto indicato nelle linee guida nazionali e regionali, specificando lo scenario d'evento atteso e il modello d'intervento per ciò che concerne il rischio idraulico.*
- b. assicurare la congruenza dei propri strumenti urbanistici con il quadro della pericolosità d'inondazione caratterizzante le aree facenti parte del proprio territorio, valutando la sostenibilità delle previsioni relativamente al rischio idraulico, facendo riferimento alle possibili alternative localizzative e all'adozione di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle persone esposte.*
- c. consentire, prevedere e/o promuovere, anche mediante meccanismi incentivanti, la realizzazione di interventi finalizzati alla riduzione della vulnerabilità alle inondazioni di edifici e infrastrutture.*

[...]

In sintesi, **per il reticolo principale**, la norma rimanda la competenza al Comune che dovrà, per le aree così classificate, valutare la sostenibilità delle previsioni relativamente al rischio idraulico, adottare di misure di

riduzione della vulnerabilità dei beni e delle persone esposte oltre che a consentire, prevedere e/o promuovere, anche mediante meccanismi incentivanti, la realizzazione di interventi finalizzati alla riduzione della vulnerabilità alle inondazioni di edifici e infrastrutture.

Per il **reticolo secondario di bonifica** invece si rimanda alla “Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura nel bacino del Reno” (<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/chisiamo/autorita-di-bacino/bacino-reno/direttive/direttiva-sicurezza-idraulica-pianura>) da cui emerge che il bacino di interesse ricade nel Consorzio della Bonifica Renana, in particolare sotto il bacino del “Canale della Botte”.

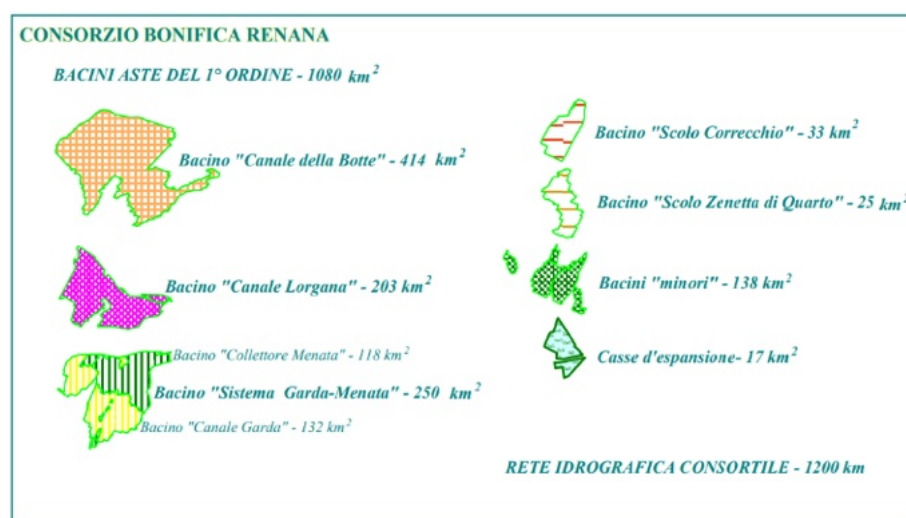
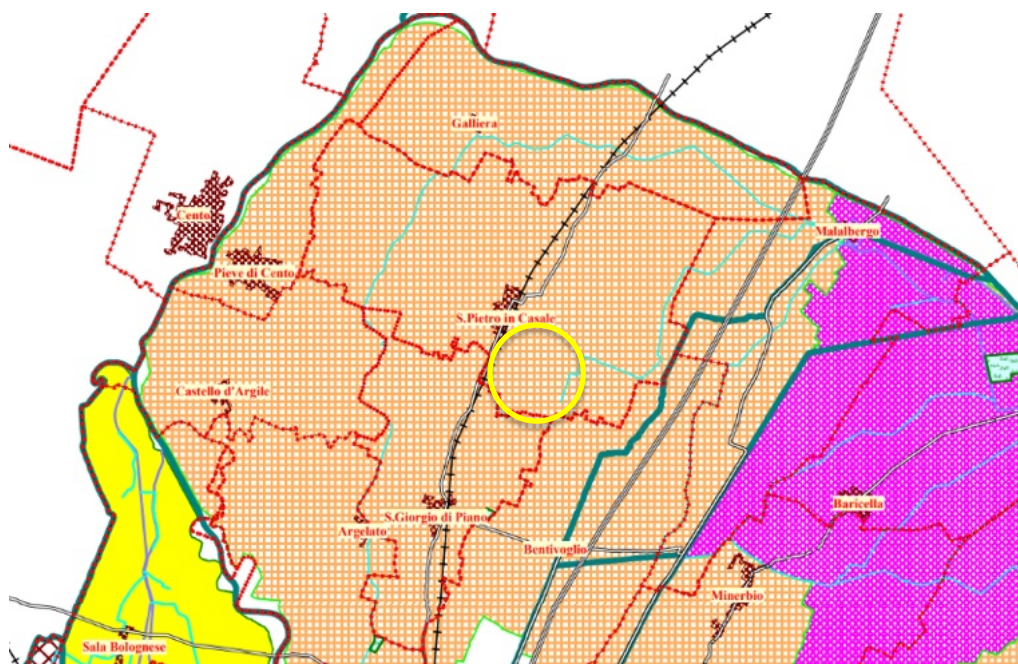


Figura 28: Stralcio “Tavola SB – Sistemi idrografici di bonifica” (area d’intervento in perimetro giallo)

Si evidenzia come gli interventi e le opere previste dal progetto agrivoltaico non entrino in conflitto con le norme contenute nella Variante di coordinamento tra il PGRA e PSAI del Fiume Reno né con la “Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura nel bacino del Reno”. Le strutture fotovoltaiche non alterano l’assetto

idraulico e geomorfologico delle aree interessate da potenziali alluvioni in quanto non significativi da un punto di vista idraulico.

PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DEL FIUME PO

L'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po ha adottato le **Mappe di Pericolosità e Rischio di Alluvioni** relative al terzo ciclo sessennale di pianificazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico del fiume Po e le **relative misure temporanee di salvaguardia**.

Il Segretario Generale f.f. dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (AdBPo) ha emanato il **Decreto n. 4 del 19 Gennaio 2026** avente ad oggetto: *"Art. 1 della deliberazione della Conferenza Istituzionale Permanente n. 10/2025 del 18 dicembre 2025. Disposizioni conseguenti alla presa d'atto delle Mappe di Pericolosità e Rischio di Alluvioni relative al terzo ciclo sessennale di Gestione del Rischio di Alluvioni (2027 - 2033) del Distretto Idrografico del fiume Po, ai sensi dell'art. 14, par. 2 della Direttiva 2007/60/CE e dell'art. 12, comma 2 del D. lgs. n. 49/2010"*.

Il Decreto di cui sopra segue alle Deliberazioni della Conferenza Istituzionale Permanente (CIP) dell'Autorità di Bacino distrettuale del fiume Po n. 10 e 11 del 18 dicembre 2025, rispettivamente riguardanti la presa d'atto dell'aggiornamento alle mappe di pericolosità e rischio alluvioni e l'adozione delle relative misure temporanee di salvaguardia da parte della Conferenza stessa.

Si riporta di seguito un estratto dal WebGIS dell'Autorità di Bacino del Fiume PO dove viene inquadrata l'area d'intervento.

Le mappe di pericolosità aggiornate, relative al terzo ciclo di pianificazione, relative al bacino del Reno sono pubblicate e consultabili sul WebGIS dell'Autorità di Bacino del Fiume PO, di cui si riportano gli estratti relativi al Reticolo principale (RP) e Reticolo secondario di pianura (RSP).

Reticolo Principale

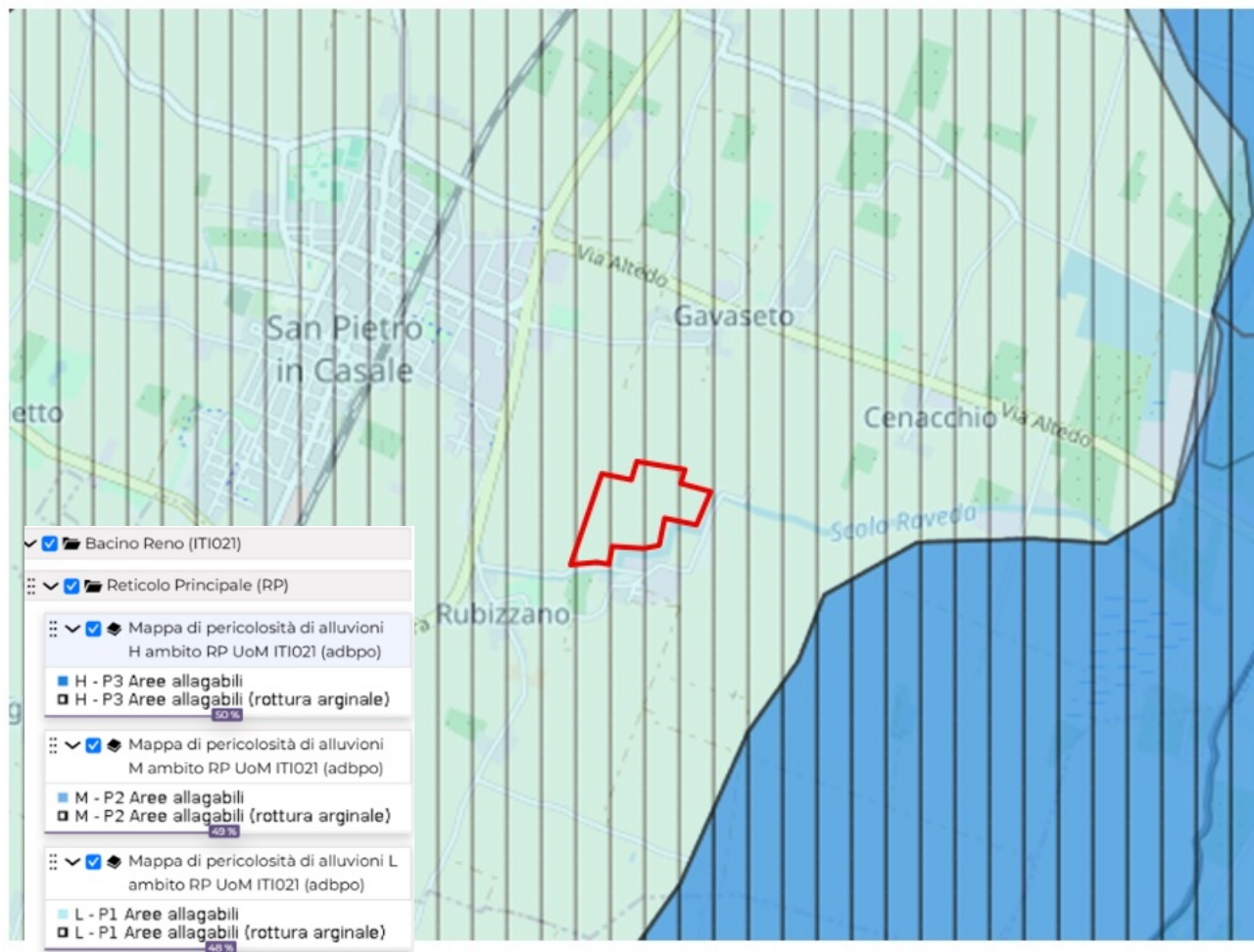


Figura 29: Mappa di Pericolosità di Alluvioni ambito RP UoM ITI021 Bacino Reno – area d’impianto in rosso

L’area d’impianto ricade in **L - P1 Aree allagabili (rottura arginale)** del Reticolo Principale ricomprese nello **Scenario LPH – scarsa probabilità**.

Reticolo secondario di pianura

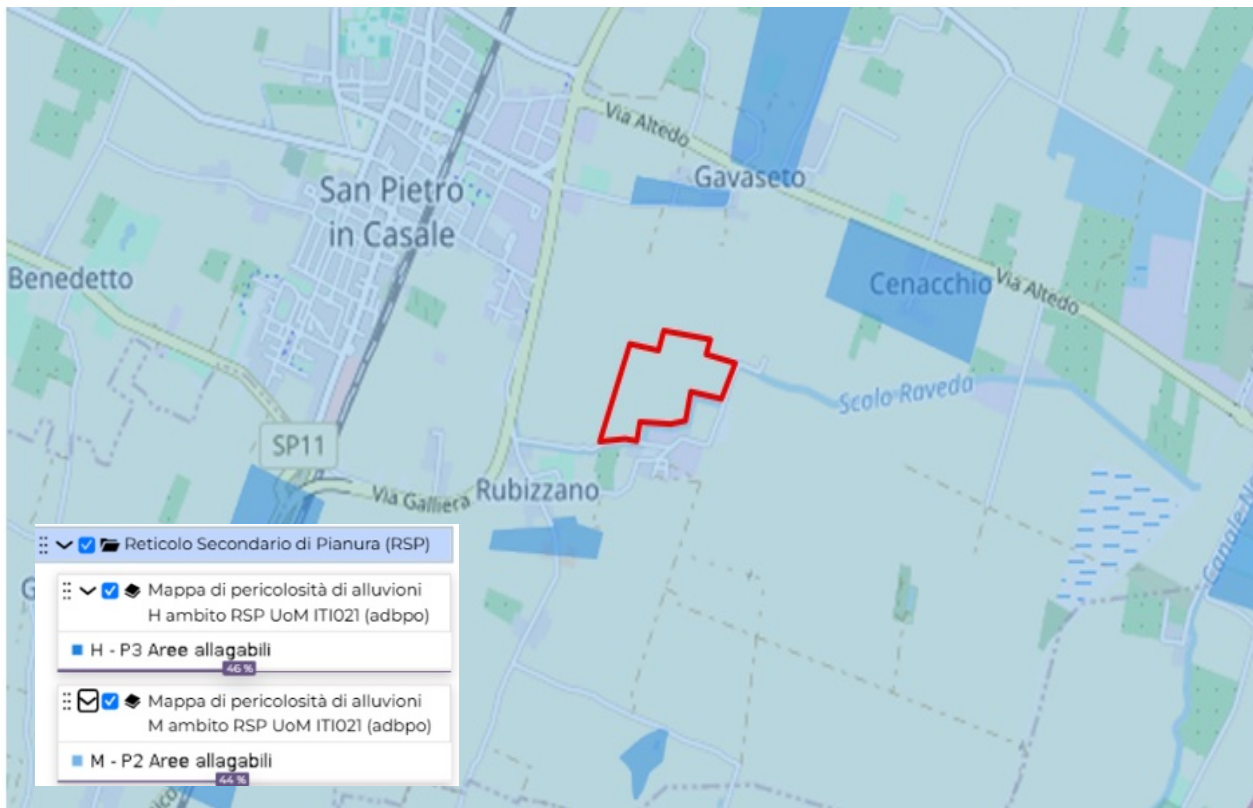


Figura 30: **Mapa di Pericolosità di Alluvioni ambito RSP UoM ITI021 Bacino Reno – area d’impianto in rosso**

L’area d’impianto ricade in **M – P2 Aree allagabili** del Reticolo Secondario di Pianura (RSP) ricomprese nello **Scenario MPH – media probabilità**.

Si riportano di seguito gli indirizzi normativi contenuti nel **Decreto 4/2026 art. 7**:

1. Con riferimento a tutti gli ambiti territoriali individuati dalle Mappe del PGRA (Reticolo principale-RP, Reticolo Secondario Collinare e Montano-RSCM, Reticolo Secondario di Pianura-RSP [...]), per le aree interessate dagli scenari di allagamento L-P1, M-P2 e H-P3 delle Mappe del PGRA, si definiscono di seguito gli indirizzi normativi di cui le Regioni devono tener conto per il riesame ed eventuale aggiornamento delle disposizioni concernenti l’attuazione del PGRA nel settore urbanistico di cui all’articolo precedente:

- a) *(Consapevolezza della pericolosità): in tutti i procedimenti che regolamentano le trasformazioni urbanistiche – edilizie ed infrastrutturali del territorio devono essere tenuti in conto i nuovi quadri conoscitivi aggiornati derivanti dalle Mappe di pericolosità del PGRA in termini di estensione delle aree allagabili e, laddove disponibili, tiranti e velocità;*
- b) *(Riduzione della vulnerabilità): in tutti i procedimenti che regolamentano le trasformazioni urbanistiche – edilizie ed infrastrutturali del territorio deve essere garantita, laddove possibile, l’applicazione di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, considerando i parametri idraulici di estensione delle aree allagabili e, laddove disponibili, tiranti e velocità delle Mappe di pericolosità del PGRA, ai fini della tutela della vita umana e della minimizzazione del danno. Tali misure devono essere*

applicare a scala locale in modo tale da non comportare un aumento della pericolosità nelle aree circostanti;

IL PIANO SPECIALE PRELIMINARE - AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DEL FIUME PO

L'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po ha adottato il Decreto n. 32/2024 con le **Misure di salvaguardia** per le aree coinvolte da eventi di dissesto idraulico ed idrogeologico del maggio 2023 e individuate nel **Piano Speciale Preliminare del Commissario Straordinario alla Ricostruzione**. Queste misure sono state adottate in attesa dell'aggiornamento del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e sono state pubblicate il 07/05/2024. E pubblicate sul sito dell'Autorità di Bacino e sono in vigore dal 08/05/2024, con effetto immediato, e resteranno valide per massimo tre anni.

Il Piano Speciale Preliminare è stato redatto e approvato in conformità all'art.2, comma 3 dell'ordinanza del Commissario Straordinario alla Ricostruzione nei territori colpiti dall'alluvione verificatisi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche n. 22 del 13 febbraio 2024. Il Decreto ed i suoi allegati sono pubblicati e consultabili dal 07-05-2024 su Servizi On Line - Albo Pretorio dell'ADB Po.

La perimetrazione delle aree allagate eventi 2023 e 2024 è inoltre disponibile e interrogabile interattivamente sul geoportale della Regione Emilia-Romagna di cui si riporta un estratto.

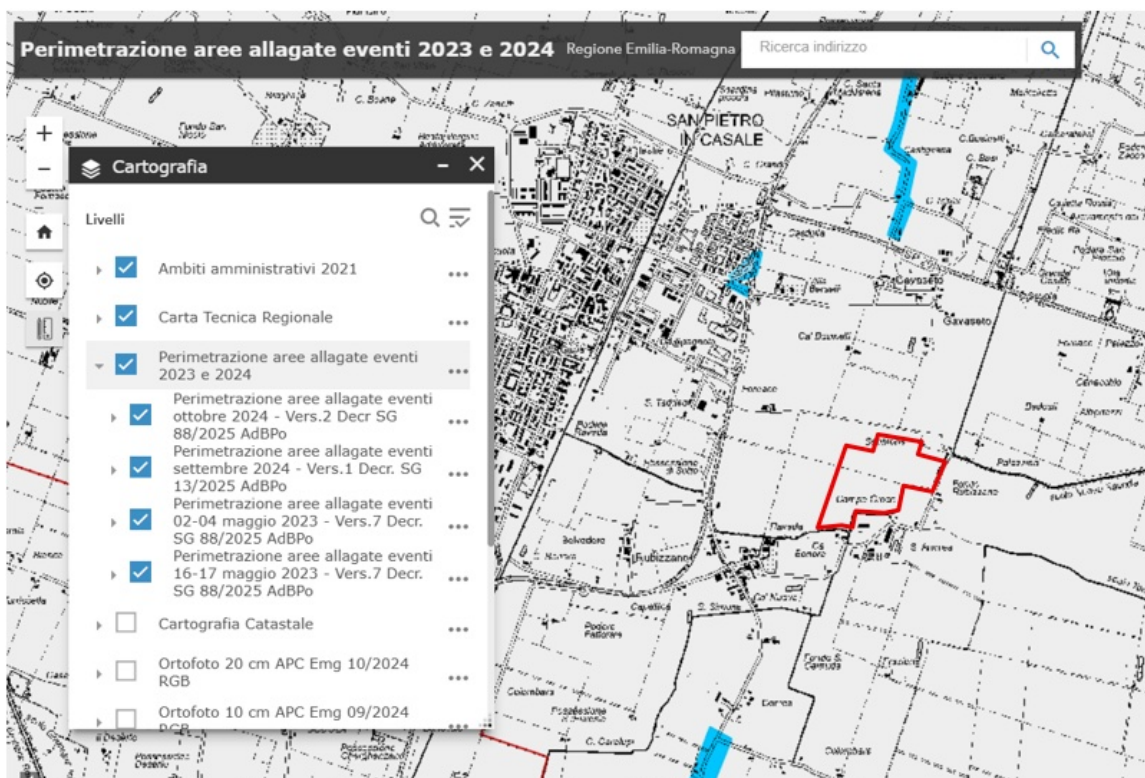


Figura 31: Perimetrazione aree allagate 2023-2024 (area impianto in perimetro rosso)

IL PIANO ARIA INTEGRATO REGIONALE (PAIR)

Il nuovo Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2030) dell'Emilia-Romagna è stato approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 152 del 30 gennaio 2024 ed è entrato in vigore dalla data di pubblicazione sul BURERT n. 34 del 6 febbraio 2024

In relazione alla compatibilità dell'intervento con il PAIR 2030 il Comune di San Pietro in Casale, sede dell'attività di cui all'oggetto del presente screening, ricada in "Pianura Est" ed è zonizzato dal Piano come "Area senza superamenti" in quanto mostra:

- numero di superamenti del limite giornaliero di PM₁₀ (50 µg/m³; massimo consentito: 35 giorni/anno): 32 giorni;
- concentrazione media annuale di NO₂ (limite: 40 µg/m³): 28 µg/m³

L'intervento in esame, che riguarda l'installazione di un impianto che produrrà energia da fonti rinnovabili senza emissioni in atmosfera, contribuirà nettamente al miglioramento della qualità dell'aria.

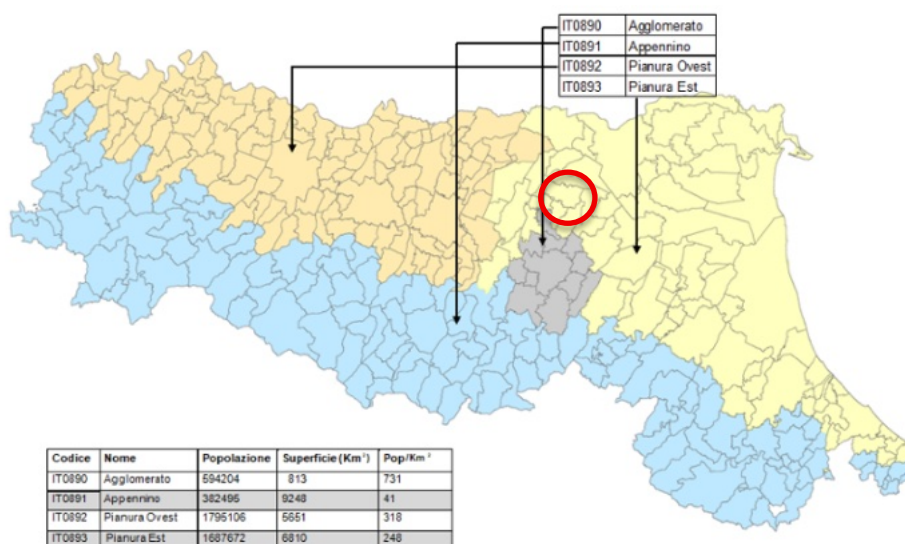


Figura 32: Zonizzazione del PAIR 2030 (Comune di San Pietro Casale in rosso)

L'impianto per la produzione di energia proposto non comporta emissioni se non limitatamente nella fase di cantiere, che comunque ha carattere di temporaneità e le emissioni localizzate saranno controllate attraverso il "Piano di gestione ambientale del cantiere", in carico all'impresa che sarà individuata per l'esecuzione dei lavori, così da minimizzarne la possibile incidenza sul contesto.

Trattandosi di un impianto per la produzione di energia da fonti rinnovabili, si configura già di per sé come una scelta volta alla riduzione dell'inquinamento dell'aria, avendo compensato la produzione di energia che sarebbe altrimenti stata ricavata da combustibili fossili.

Ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,449 kg di anidride carbonica (fonte ISPRA rapporto 363/2022) pari ad un risparmio di 15.829,67 t /anno di CO₂ per un totale di: 474.890,06 nel periodo complessivo di esercizio dell'impianto di 30 anni.

Con lo stesso principio deduttivo può essere effettuato un calcolo delle emissioni dei principali macroinquinanti emessi dagli impianti termoelettrici, (NOx, SOx e Polveri) che consente di stimare i quantitativi di elementi inquinanti “evitati” con la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili a solare fotovoltaico.

L'unico impatto in atmosfera ravvisabile sarà prevedibile durante la fase di realizzazione dell'impianto FV e, in seguito, in previsione della dismissione dello stesso. Le fonti di potenziale inquinamento sono individuabili nei mezzi a propulsione endotermica coinvolti e che presumibilmente non potranno essere alimentati da fonti rinnovabili alternative. Pertanto, ci saranno emissioni di gas di scarico e sollevamento di polveri dato che le superfici sulle quali si opererà non sono asfaltate, ma risultano tutte terrose.

Le tutele che si potranno adottare saranno quelle relative a:

- l'impiego di macchine operatrici che rispondono a limiti di emissione di inquinanti previsti dalla normativa vigente;
- bagnatura delle superfici interessate ed in particolare delle piste percorse dalle macchine operatrici, in relazione al periodo stagionale attraversato dalla realizzazione;
- moderata e costante velocità di transito dei mezzi operatori (20Km/h);
- manutenzione degli pneumatici puliti da residui ed in particolare in uscita dal cantiere su strada pubblica;
- in giornate particolarmente ventilate limitare le attività particolarmente polverose e dove possibile riutilizzo delle terre originate da scavi in zone del medesimo cantiere.

Considerando che **l'impianto qui proposto non genera emissioni dannose per l'ambiente**, quelle che si possono prevedere eventualmente, sono relative alla manutenzione dello stesso per pulizia e occasionali interventi. E quindi possono considerarsi di scarsa entità e, nel complesso, **tutto l'intervento può definirsi in linea con le disposizioni del PAIR, non determinando emissioni in atmosfera ed anzi concorrendo al loro contenimento globale.**

PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA

IL PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE (PTPR)

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) dell'Emilia-Romagna, adottato con DCR n. 1338 del 28 gennaio 1993 e successivamente aggiornato nelle sue Norme Tecniche di Attuazione, costituisce la componente paesaggistica del Piano Territoriale Regionale (PTR). Nel 2014 la Regione e la Direzione regionale del MiBACT hanno inoltre sottoscritto un'intesa istituzionale finalizzata all'avvio del processo di revisione del Piano, in coerenza con il quadro normativo nazionale in materia di paesaggio. Tuttora il processo non si è concluso.

Il PTPR rappresenta il riferimento strategico per la tutela, la gestione e la valorizzazione del paesaggio regionale e definisce gli obiettivi di qualità paesaggistica e le linee di indirizzo per la salvaguardia dei valori storico-culturali e testimoniali, naturali ed ecologici, morfologici e percettivi, estetici e identitari. Il Piano opera su scala regionale ma spetta poi agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica di livello provinciale e comunale declinare, dettagliare e attuare le previsioni del PTPR, adeguando le zonizzazioni e le norme alle specificità locali e alle esigenze di tutela dei singoli contesti. In particolare, il PTPR persegue i seguenti obiettivi, determinando specifiche condizioni ai processi di trasformazione ed utilizzazione del territorio:

- conservare i connotati riconoscibili della vicenda storica del territorio nei suoi rapporti complessi con le popolazioni insediate e con le attività umane;
- garantire la qualità dell'ambiente, naturale ed antropizzato, e la sua fruizione collettiva;
- assicurare la salvaguardia del territorio e delle sue risorse fisiche, morfologiche e culturali;
- individuare le azioni necessarie per il mantenimento, il ripristino e l'integrazione dei valori paesistici e ambientali, anche mediante la messa in atto di specifici piani e progetti.

Il PTPR suddivide il territorio regionale in 23 Unità di Paesaggio, ambiti omogenei per struttura, caratteri e relazioni. Si tratta di contesti territoriali accomunati da elementi fisici morfologici e storici ricorrenti, che costituiscono il quadro di riferimento generale per l'impostazione delle politiche di governo del territorio e per l'integrazione delle diverse politiche settoriali

Il progetto ricade interamente all'interno del *Sistema 8 – Pianura bolognese, modenese e reggiana*, uno dei sistemi di pianura individuati dal PTPR. Nell'ambito del processo di aggiornamento del Piano, il PTPR ha inoltre definito gli Ambiti Paesaggistici, ossia articolazioni territoriali finalizzate a orientare in modo più puntuale le politiche di tutela, recupero e valorizzazione. Tali ambiti rappresentano contesti riconoscibili per caratteri fisici, storici, sociali ed economici distintivi, consolidati anche attraverso processi di identificazione collettiva da parte delle comunità locali.

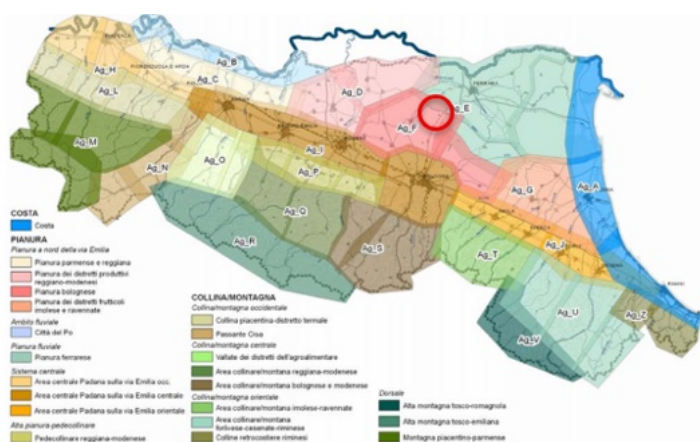


Figura 33: Ambiti amministrativi di paesaggio (fonte: Regione ER) - Area intervento in cerchio rosso

Il progetto si colloca nell'aggregazione territoriale Ag_F – Pianura bolognese, e più precisamente nell'**Ambito Paesaggistico 14 – Persicetano e Asse Centrale**, caratterizzato da paesaggi agrari di pianura, maglie insediative storiche e infrastrutture lineari che strutturano il territorio.

IL PTPR si compone dei seguenti strumenti:

- Relazione generale;
- Relazione illustrativa;
- Norme ed elaborati G - H - I - L - M - N (PDF - 27,0 MB)
- Carta delle tutele (in scala 1:25.000)

L'area in esame viene inquadrata nella Tavola 1-19 della Carta delle tutele, di cui si riporta lo stralcio.

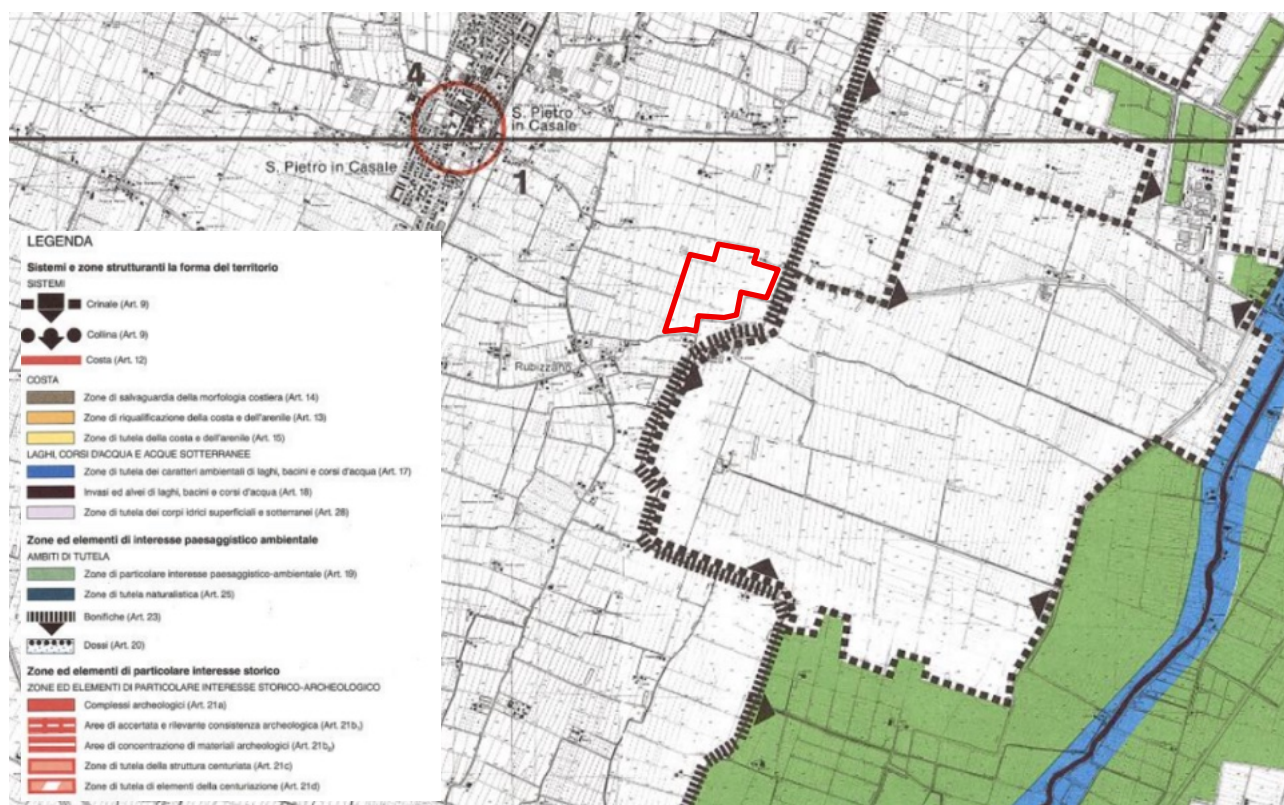


Figura 34: Carta delle tutele del PTMR 1993 (Fonte: PTMR Emilia-Romagna) – area intervento in rosso.

Si evidenzia come l'area d'impianto non venga interessata da elementi o ambiti di tutela interesse paesaggistico-ambientale del PTMR 1993.

Si precisa che le norme del PTMR sono ancora in vigore mentre la cartografia è stata superata dalle specificazioni cartografiche operate dai Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale. Si rimanda dunque l'approfondimento al prossimo paragrafo.

IL PIANO TERRITORIALE METROPOLITANO DI BOLOGNA (PTM)

Il Piano Territoriale Metropolitano (PTM) di Bologna è stato approvato dal Consiglio Metropolitano il 12 maggio 2021, con Delibera n. 16. L'entrata in vigore è avvenuta il 26 maggio 2021, con la pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna (BURERT).

La cartografia del PTM, interrogabile tramite il Webgis messo a disposizione dalla Città Metropolitana, si compone di 5 tavole:

1) Carta della struttura

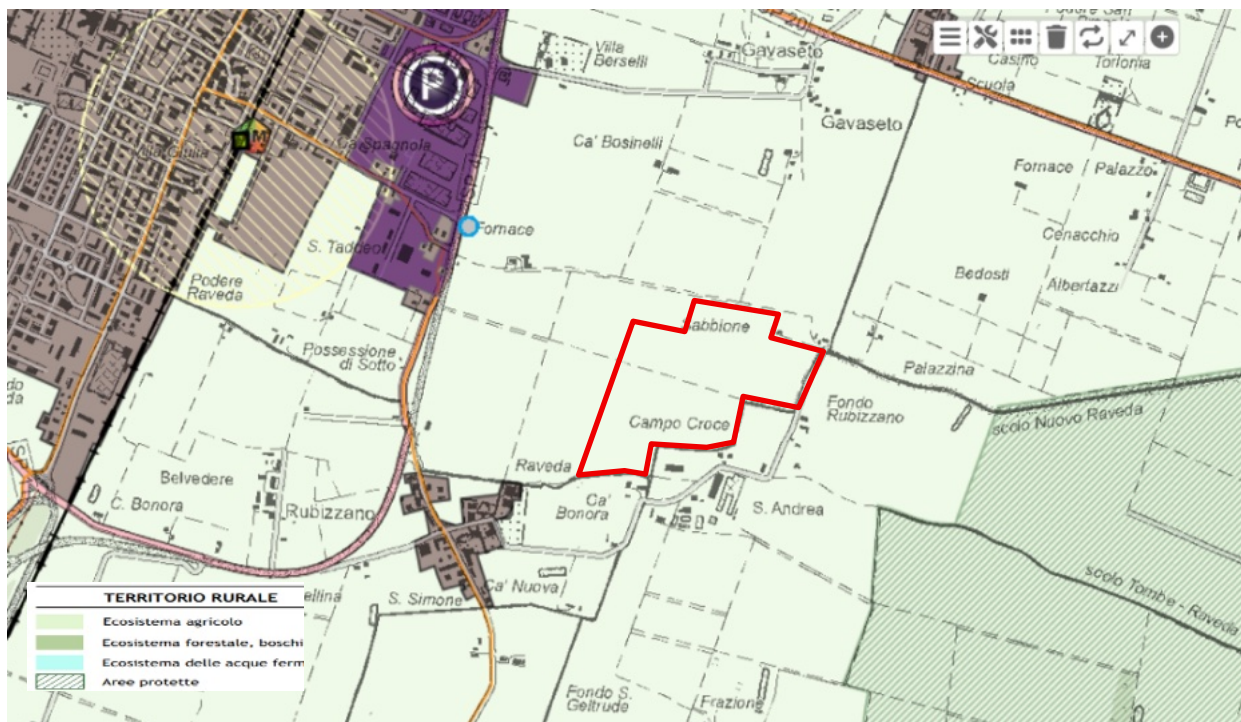


Figura 35: Carta della struttura PTM Bologna - area d'impianto in rosso

Il progetto agrivoltaico risulta conforme alle norme tecniche relative all'Ecosistema agricolo di pianura di cui agli artt. 16 e 18 del PTM Bologna.

2) Carta degli ecosistemi

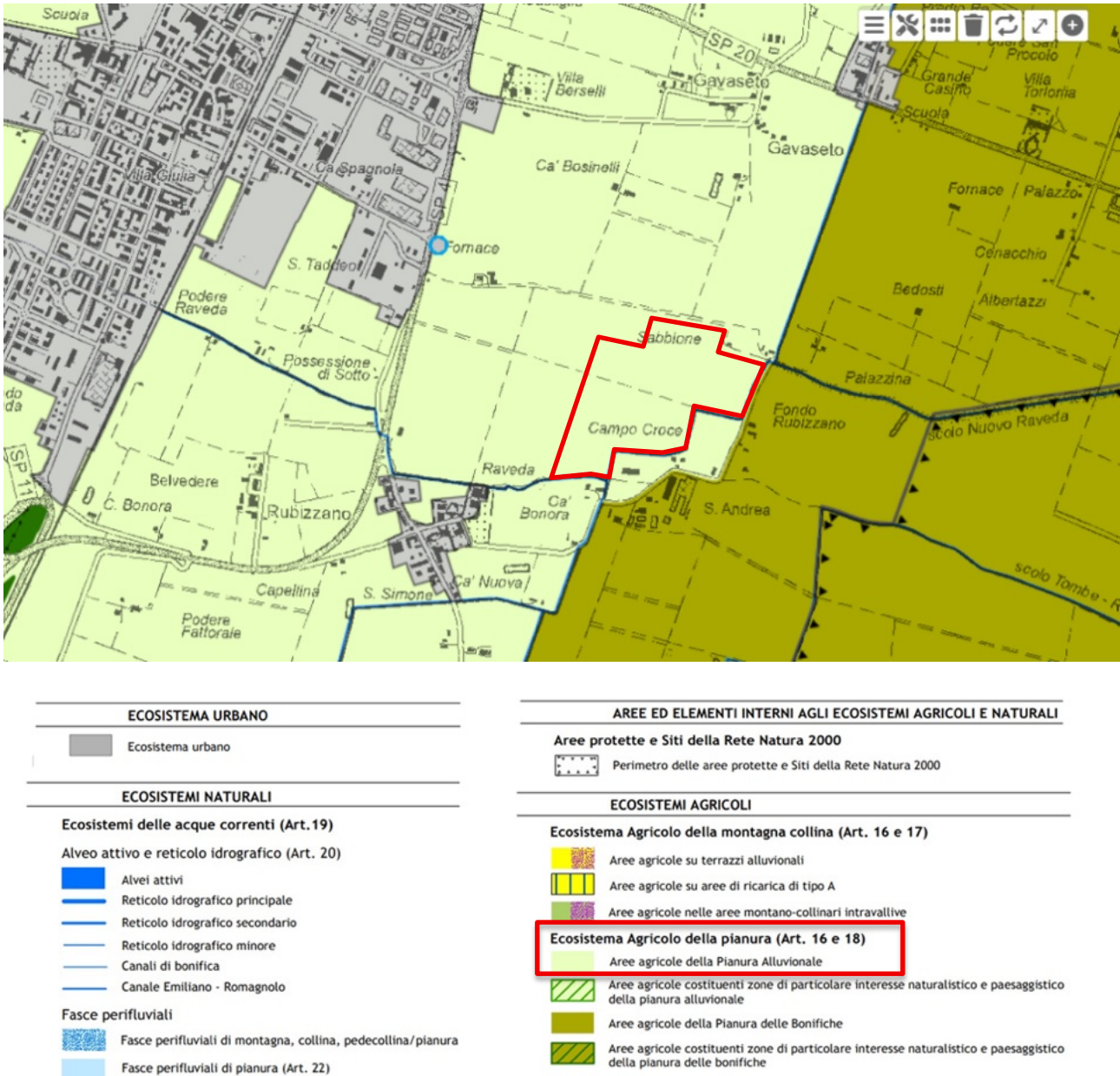


Figura 36: Carta degli Ecosistemi PTM Bologna - area d'impianto in perimetro rosso

Il progetto agrivoltaico risulta conforme alle norme tecniche relative all'Ecosistema agricolo di pianura di cui agli artt. 16 e 18 del PTM Bologna.

3) Carta di area vasta del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versanti

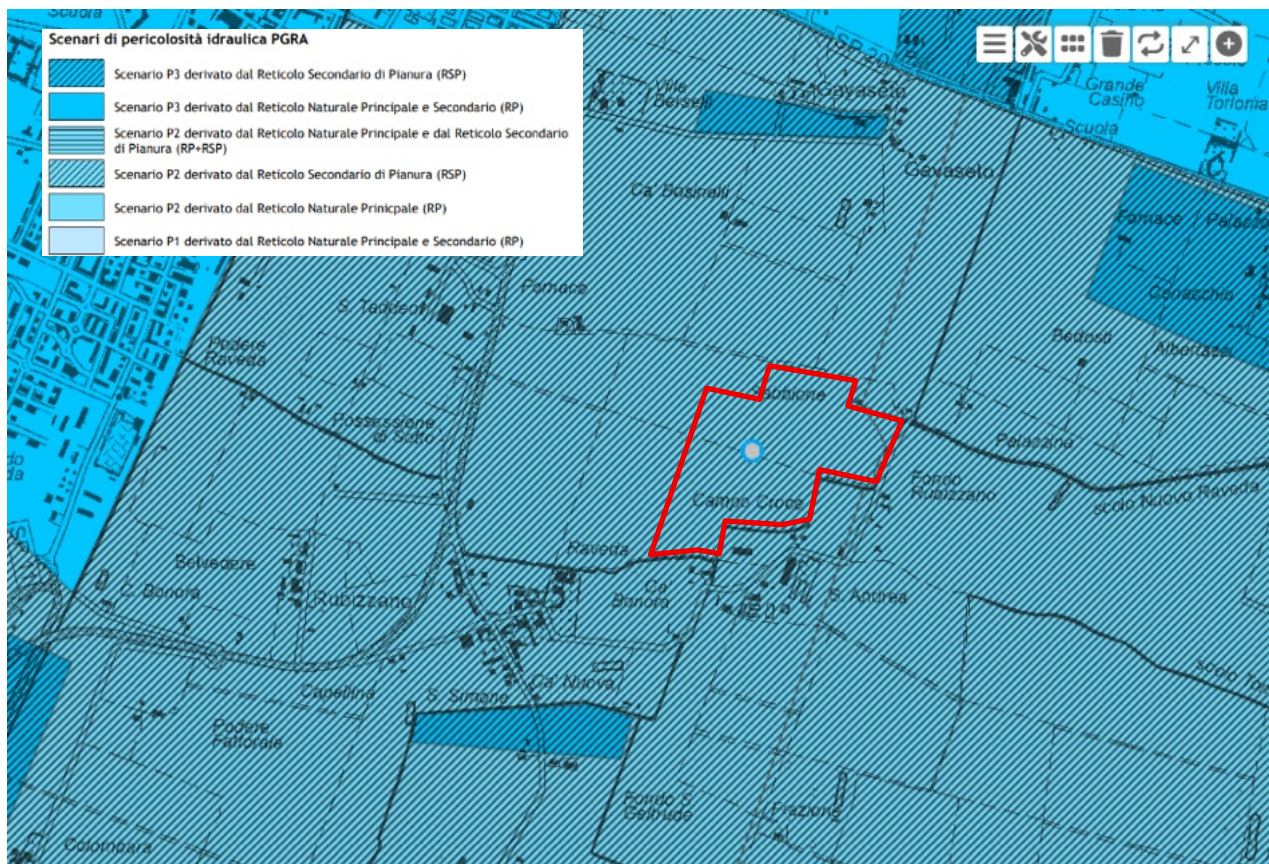


Figura 37: Carta del rischio idraulico PTM Bologna - area d'impianto in perimetro rosso

Il progetto agrivoltaico risulta conforme alle norme tecniche relative al Rischio idraulico di cui art. 30 del PTM Bologna.

4) Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali

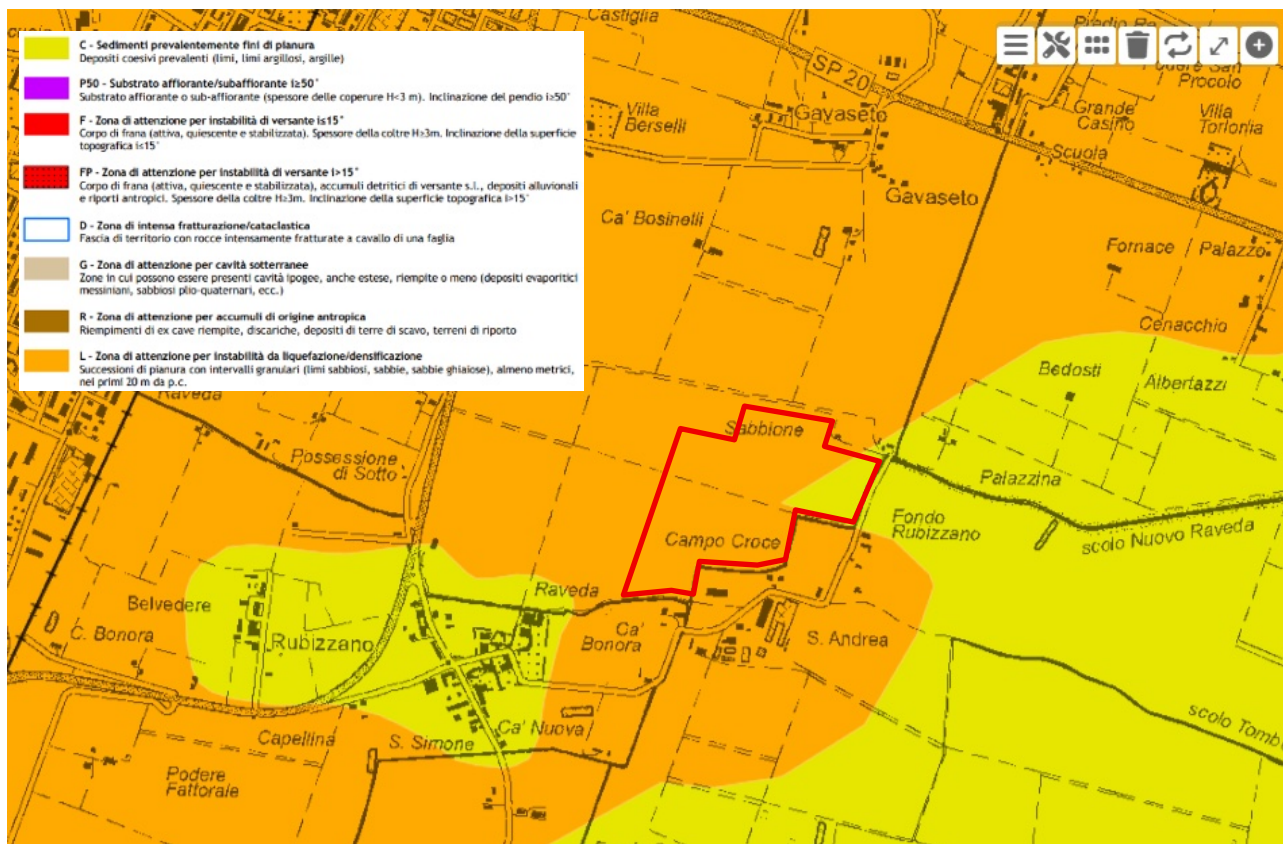


Figura 38: Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali PTM Bologna- area impianto in perimetro rosso

L'area d'impianto ricade in Zona L e solo parzialmente in Zona C. Gli interventi e le opere previste risultano conformi alla disciplina di tutela di cui all'art. 28 delle Norme di Piano.

5) Carta delle reti ecologiche, della fruizione e del turismo

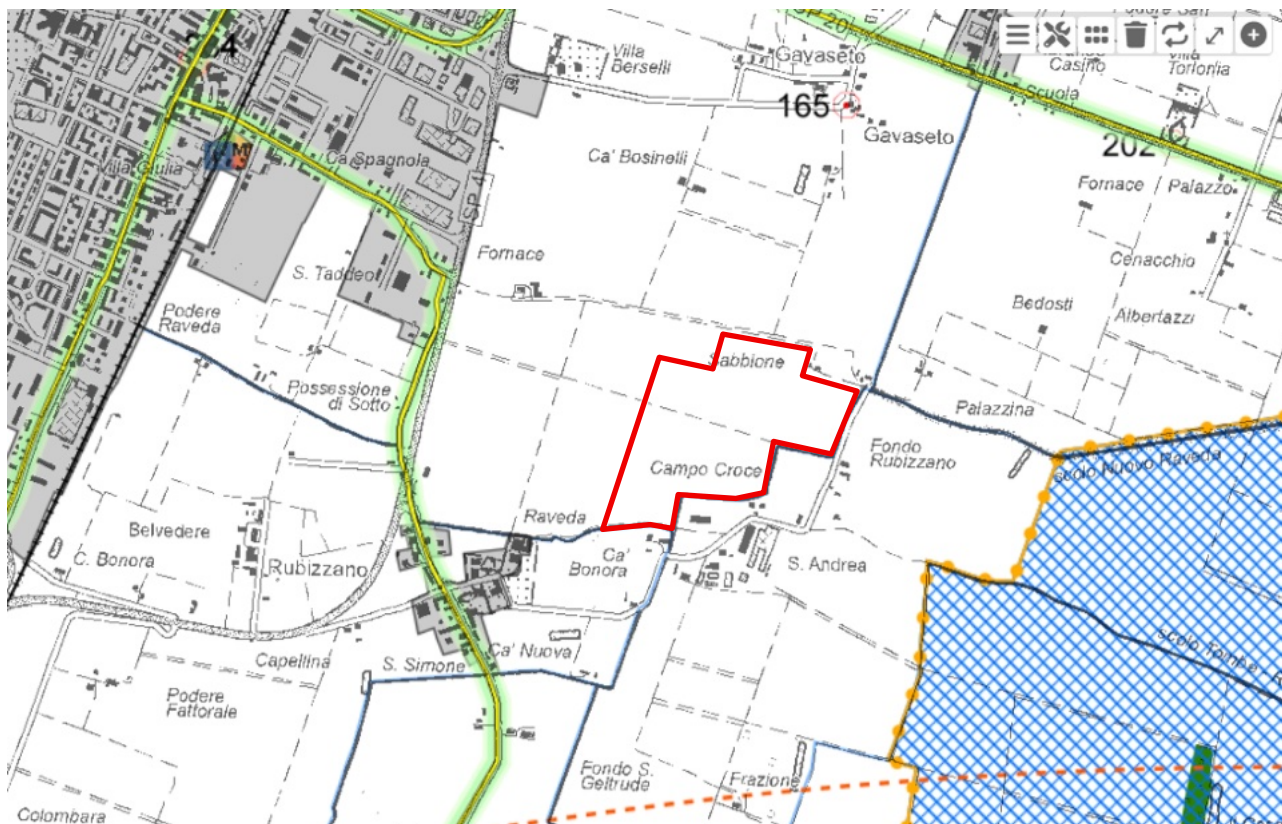


Figura 39: Carta delle reti ecologiche PTM Bologna - area d'impianto in perimetro rosso

L'area d'intervento non viene interessata da elementi o ambiti di interesse ecologico dalla Carta delle reti Ecologiche del PTM Bologna.

Il PTM di Bologna si compone, inoltre, di due Allegati al Piano con rispettive cartografie:

a) Allegato A - Norme e cartografie del PTCP costituenti piano regionale di tutela delle acque

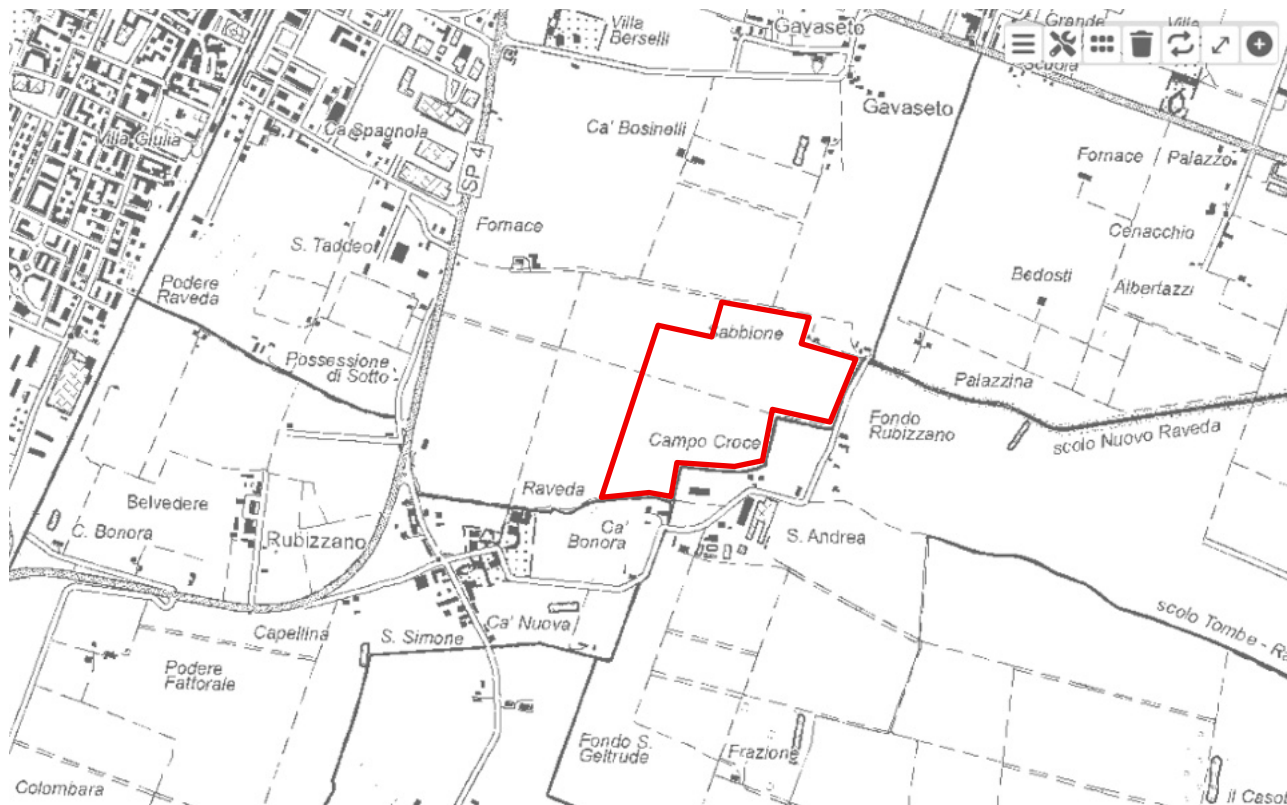


Figura 40: Allegato A al PTM Bologna - area impianto in perimetro rosso

Relativamente all'Allegato A al PTM di Bologna non si segnalano interferenze con l'area d'intervento.

b) Allegato B - Norme e cartografie del PTCP costituenti piano regionale di tutela delle acque

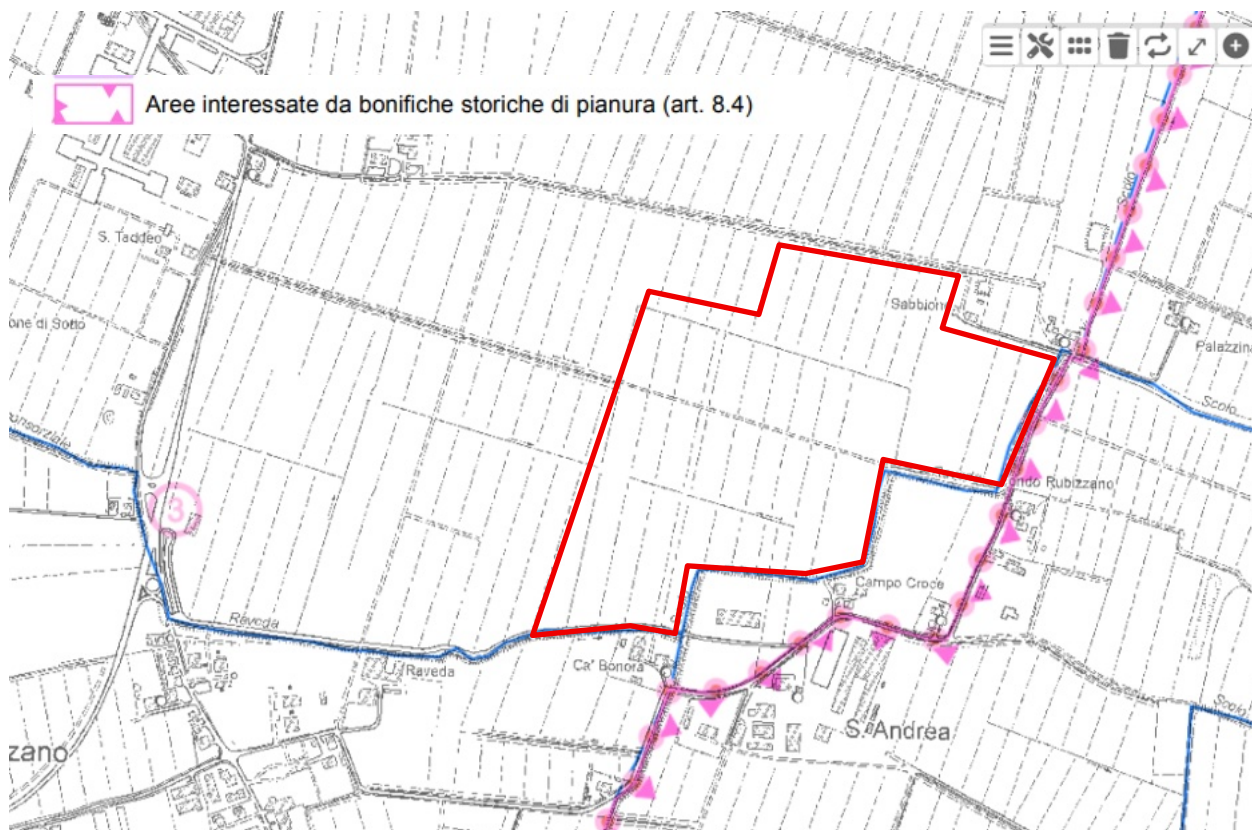


Figura 41: Allegato B al PTM Bologna - area impianto in perimetro rosso

Relativamente all’Allegato B al PTM di Bologna non si segnalano interferenze tra l’area d’intervento e gli elementi di interesse del Piano.

IL PIANO STRUTTURALE COMUNALE (PSC)

Il PSC di San Pietro in Casale, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 3 del 3 febbraio 2011, è lo strumento urbanistico generale che definisce l'assetto strutturale del territorio comunale, le invarianti, le tutele, le strategie di sviluppo e le condizioni per la pianificazione operativa (POC, RUE). È il quadro di riferimento di lungo periodo per l'uso e la trasformazione del territorio.

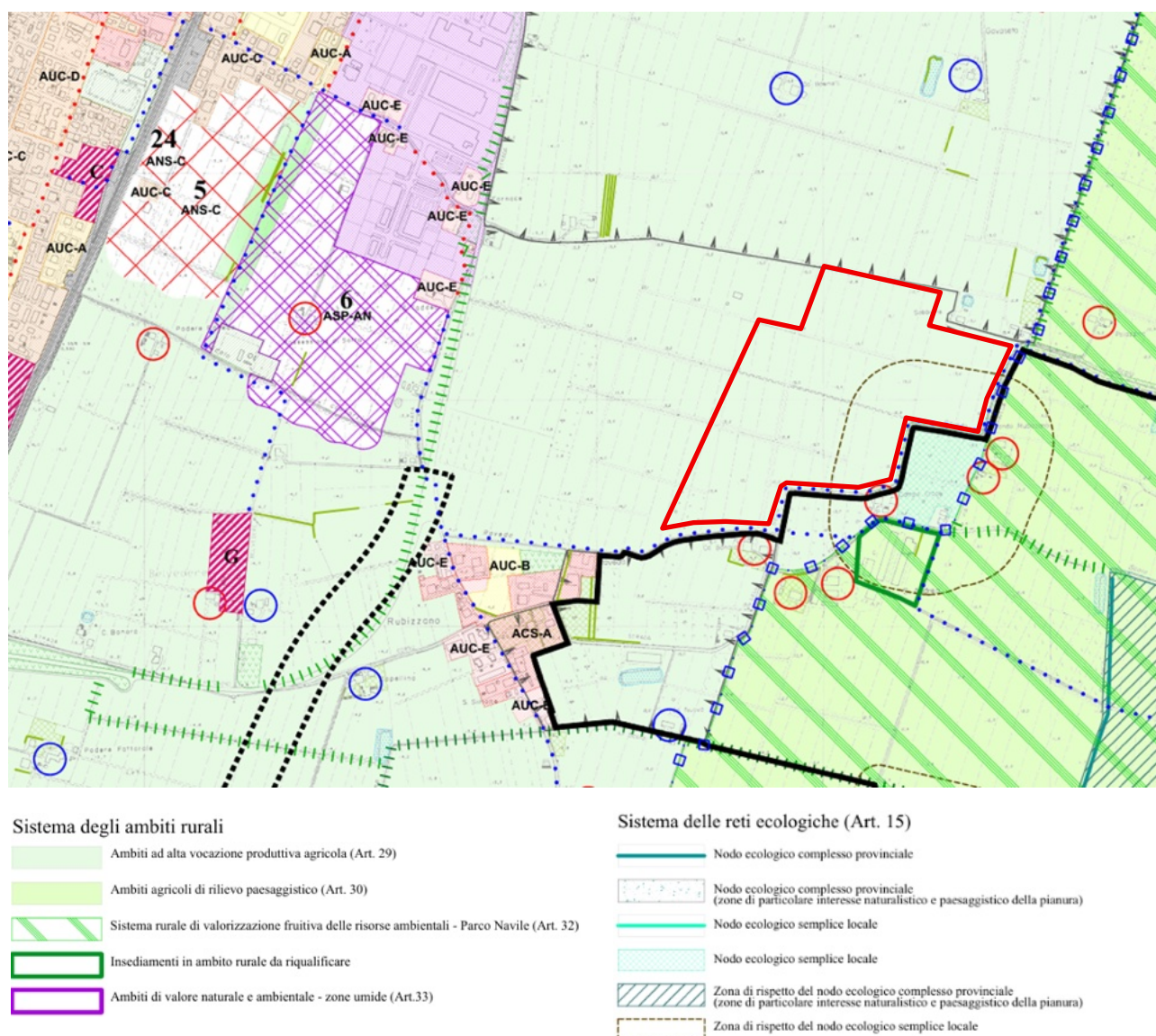


Figura 42: Stralcio Tav. 1 Schema di Assetto Territoriale del PSC di San Pietro in Casale (area d'impianto in rosso)

In merito alla Tav. 1 "Schema di assetto territoriale" (aggiornamento settembre 2021), l'area d'intervento ricade all'interno degli **"Ambiti ad alta vocazione produttiva agricola (AVP)"** di cui art. 29 delle Norme di Piano:

“1. L’Ambito ad alta vocazione produttiva agricola, così come fissato dal PTCP, rappresenta per il territorio del Comune di San Pietro in Casale, quella parte del territorio rurale caratterizzato da ordinari vincoli di tutela ambientale e particolarmente idonee, per tradizione, vocazione e specializzazione, allo svolgimento di attività di produzione di beni agro-alimentari ad alta intensità e concentrazione.

2. In tale ambito operano anche le aziende multifunzionali, orientate all’offerta di servizi agro-ambientali e ricreativi, in collegamento a specifici beni di interesse naturalistico o storico culturale, ancorché non assumano un ruolo preminente a livello territoriale.”

Si riportano inoltre le seguenti “Politiche attuative dell’ambito” di cui al paragrafo 2) dello stesso articolo:

“1. Le politiche da applicare a questo ambito avranno come obiettivo primario l’aumento della competitività, la crescita della dimensione delle imprese, l’incremento della capacità di innovazione dei prodotti e della riconversione delle colture dove necessario.

2. In questo ambito, la pianificazione territoriale ed urbanistica e la programmazione di settore favoriscono la diffusione e il potenziamento dell’azienda produttiva specializzata, strutturata e competitiva, orientata al prodotto, con metodiche e tecnologie ad elevata compatibilità ambientale e con pratiche colturali rivolte al miglioramento della qualità merceologica, della salubrità e della sicurezza alimentare dei prodotti.”

Si sottolinea come il progetto agrivoltaico qui proposto preveda un incremento della competitività e della capacità di innovazione del settore agroalimentare favorendo così il potenziamento della produttività specializzata in accordo con quanto previsto dalle Norme di PSC per gli “Ambiti ad alta vocazione produttiva agricola (AVP)” art. 29. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Relazione Agronomica in allegato.

In merito alla “Disciplina degli Interventi Edilizi” di cui al paragrafo 3) si riportano i commi 2 e 3:

2. In particolare il PSC definisce le seguenti possibilità insediative e funzionali:

1. funzioni abitative: la previsione di nuove unità abitative è esclusivamente finalizzata alle esigenze dell’IAP; la realizzazione di nuove costruzioni residenziali va considerata necessaria alla conduzione del fondo, all’esercizio delle attività agricole e di quelle connesse all’agricoltura.
2. costruzioni rurali di servizio: ammesse se funzionali all’attività aziendale
3. costruzioni rurali destinate all’allevamento aziendale ammesse se supportate da adeguati programmi
4. costruzione di serre fisse aziendali: ammesse se funzionali all’attività aziendale
5. attività di agriturismo: ammesse in conformità con le normative regionali vigenti in materia”

3. Sono assoggettati a Piano di Riconversione e Ammodernamento dell’Attività Agricola i seguenti interventi ritenuti “significativi”:

1) Edilizia abitativa rurale

- nuove costruzioni residenziali
- incremento di SU in edifici esistenti con creazione di nuove unità abitative

2) Edilizia per servizi agricoli

- nuova costruzione di edifici rurali di servizio (magazzini per prodotti frutticoli ed orticoli, depositi per attrezzi agricoli, magazzini per prodotti fitofarmaci, allevamento aziendale e zootecnico), con esclusione degli allevamenti familiari per autoconsumo
- ampliamento superiore a 500 mq dei fabbricati di servizio di cui sopra
- nuova costruzione di edifici per allevamenti aziendali ed interaziendali

- *nuova costruzione di costruzioni destinate alla lavorazione, prima trasformazione, conservazione e commercializzazione di prodotti agricoli, orticoli e zootecnici aziendali - nuova costruzione di edifici per serre aziendali*
- *nuova costruzione di: strutture tecniche e tecnologiche a servizio del territorio agricolo per l'attività di esercizio e noleggio contoterzisti.*

Il progetto proposto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico in cui la produzione energetica coesisterà integralmente con le pratiche agricole. La tecnologia prescelta, di fatto, consiste in strutture monoassiali ad inseguimento solare (denominate "tracker") che permettono la rotazione dei moduli fotovoltaici elevati da terra al fine di preservare la continuità delle attività colturali e pastorali sui terreni interessati.

In merito alla "Disciplina degli Interventi Edilizi" di cui art. 29 non sono previsti interventi di edilizia rurale abitativa né nuove costruzioni rurali connesse. Il progetto agrivoltaico prevede l'installazione di un container coibentato ad uso magazzino (dimensioni: 10.00m x 2.40m x h.2.40) e di un tunnel agricolo (dimensioni: 9.15m x 12m x 4,5m). Questi manufatti, di fatto, non rientrano tra gli interventi edilizi ritenuti *"significativi"* dal PSC dunque non vengono assoggettati a *"Piano di Riconversione e Ammodernamento dell'Attività Agricola"* di cui al par. 3) comma 3, art. 29 delle Norme di PSC. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Relazione Agronomica in allegato.

Nell'area d'impianto si segnala una **"Zona di rispetto del nodo ecologico semplice locale"** di cui art. 15 "Sistema delle reti ecologiche" delle Norme di Piano:

"Le zone di rispetto dei nodi ecologici semplici e complessi sono costituite dalle zone, in genere agricole, Art. 15 – Sistema delle reti ecologiche circostanti o inframmezzate ai nodi ecologici; svolgono una funzione di protezione degli spazi naturali o semi naturali in essi contenuti e individuano ambiti sui quali concentrare eventuali nuovi interventi di rinaturazione."

In queste aree Il PSC prevede una serie di politiche attuative indicate al paragrafo 3) comma 3 dell'art. 15 di cui si riportano i più significativi e d'interesse:

- a) Favorire i processi di miglioramento e connessione degli ecosistemi naturali e semi-naturali che interessano il territorio delle Unità di paesaggio di pianura, salvaguardando e valorizzando i residui spazi naturali o semi-naturali, favorendo il raggiungimento di una qualità ecologica diffusa,*
- b) Promuovere nel territorio rurale la presenza di spazi naturali o semi-naturali, esistenti o di nuova creazione, caratterizzati da specie autoctone e dotate di una sufficiente funzionalità ecologica,*
- c) Rafforzare la funzione di corridoio ecologico svolta dai corsi d'acqua e dai canali, riconoscendo anche al le fasce di pertinenza e tutela fluviale il ruolo di ambiti vitali propri del corso d'acqua, all'interno del quale deve essere garantito in modo unitario un triplice obiettivo: qualità idraulica, qualità naturalistica e qualità paesaggistica, in equilibrio tra loro*
- d) Promuovere la funzione potenziale di corridoio ecologico e di riqualificazione paesistico-ambientale che possono rivestire le infrastrutture per la viabilità dotandole di fasce di ambientazione;*
- e) Promuovere la riqualificazione sia ecologica che paesaggistica del territorio, attraverso la previsione di idonei accorgimenti mitigativi da associare alle nuove strutture insediative a carattere economico*

produttivo, tecnologico o di servizio, orientandole ad apportare benefici compensativi degli impatti prodotti, anche in termini di realizzazione di parti della rete ecologica

In linea con le politiche sopracitate si sottolinea come il progetto agrivoltaico preveda la realizzazione di **una fascia vegetale di mitigazione**, lungo tutto il perimetro dell'area d'impianto, **tramite la messa a dimora di specie arboreo-arbustive di origine autoctona che**, una volta poste a regime e mantenute periodicamente, **garantiranno una notevole riduzione dell'impatto visivo dovuto alle strutture fotovoltaiche**.

La fascia di mitigazione, inoltre, **rafforzerà la connessione ecologica locale tramite la creazione di habitat rifugio per la fauna minore e allo stesso tempo garantirà il corretto inserimento paesaggistico dell'impianto agroenergetico nell'ecosistema rurale** in linea con questo richiesto dall' art. 15 delle Norme di PSC. Per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati **R.10_RV_Relazione opere a verde** e **Tav. N. B.01.03 Opere di mitigazione ambientale** in allegato.

Infine, nella Tav.1 il PSC individua un **"Percorso ciclabile di progetto"** (di cui all'art. 20 "Sistema delle infrastrutture") in adiacenza al canale denominato Scolo Raveda che scorre lungo i confini Sud ed Est del lotto in esame.

Si evidenzia come l'impianto agrivoltaico non andrà ad interferire con le previsioni di Piano in quanto è stato mantenuto un buffer di rispetto dal canale >= a 10 m.

IL REGOLAMENTO URBANISTICO EDILIZIO (RUE)

Il Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) di San Pietro in Casale, approvato con Delibera C.C. n.04 del 03/02/2011, è lo strumento comunale che disciplina in modo operativo le norme edilizie, le modalità d'intervento sul patrimonio esistente, gli usi ammessi, i parametri urbanistici e le prescrizioni tecniche applicabili all'interno del territorio comunale. Il RUE contiene la disciplina generale delle tipologie e delle modalità attuative degli interventi di trasformazione nonché delle destinazioni d'uso.



In merito agli interventi previsti dal progetto agrivoltaico non si segnalano elementi in contrasto con quanto disposto dalla disciplina urbanistico-edilizia del RUE di San Pietro in Casale per tali *ambiti*.

QUADRO SINOTTICO DELLA VERIFICA DI CONFORMITÀ PROGRAMMATICA

STUDIO RIGOLLI BOLOGNA IT

Tabella 10: Quadro sinottico di Conformità alla pianificazione/programmazione

Categoria P/P	Piano/Programma	Area di impianto AFV	Cavidotto connessione	Cabina di consegna
Pianificazione Energetica	Politiche comunitarie: Clima Energia, Clean Energy package e Green New Deal			
	Strategia Energetica Nazionale			
	Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC)			
	Strategia Italiana di lungo termine sulla riduzione emissioni dei gas a effetto serra			
	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)			
Pianificazione di settore	Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) del Fiume Reno			
	Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) del Fiume Reno			
	Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) del Fiume Po			
	Piano Speciale Preliminare Autorità di Bacino del Fiume PO			
	Piano Aria Integrato Regionale (PAIR)			
Pianificazione territoriale e urbanistica	Piano Territoriale Regionale dell'Emilia-Romagna (PTR)			
	Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)			
	Piano Territoriale Metropolitano di Bologna (PTM)			
	Piano Strutturale Comunale (PSC)			
	Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE)			
Valori della matrice  Assenza di elementi di incompatibilità  Compatibilità condizionata  Presenza di elementi di incompatibilità  Non applicabilità				

QUADRO VINCOLISTICO

Nel presente capitolo viene illustrata la conformità del progetto proposto rispetto al sistema dei vincoli di natura conformativa e delle tutele derivanti da norme e leggi di rango sovraordinato che sussistono nell'area d'intervento.

VINCOLO IDROGEOLOGICO

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267, ha la finalità primaria di tutelare l'integrità fisica del territorio, prevenendo forme di utilizzazione del suolo che possano determinare fenomeni di

denudazione, erosione, instabilità dei versanti o alterazioni del regime idraulico, con potenziali ripercussioni sulla sicurezza pubblica.

All'interno delle aree soggette a vincolo, gli interventi devono essere eseguiti nel rispetto delle disposizioni tecniche e procedurali stabilite dalla DGR 1117/2000, recante la Direttiva regionale concernente le procedure amministrative e le norme tecniche relative alla gestione del vincolo idrogeologico, attuativa degli artt. 148-151 della L.R. 3/1999.



Figura 44: Comuni interessati dal vincolo idrogeologico (area intervento in rosso).

Dalla cartografia di riferimento emerge che l'area destinata all'impianto agrivoltaico e opere connesse non risultano interessate dal vincolo idrogeologico.

AREE PERCORSE DA FUOCO

In Emilia-Romagna le aree percorse dal fuoco sono registrate nel Catasto delle aree percorse dal fuoco che raccoglie le cartografie degli incendi boschivi. Questo catasto è gestito in collaborazione con l'Arma dei Carabinieri e include informazioni su aree forestali che sono state colpite da incendi, con vincoli per l'edificazione e la caccia.

Le aree percorse dal fuoco sono visibili in una cartografia digitale interattiva che consente di consultare la banca dati degli incendi boschivi elaborata a partire dai rilievi della Specialità Forestale dall'Arma dei Carabinieri (che dal 1 Gennaio 2017 ha assorbito le funzioni del Corpo Forestale dello Stato).

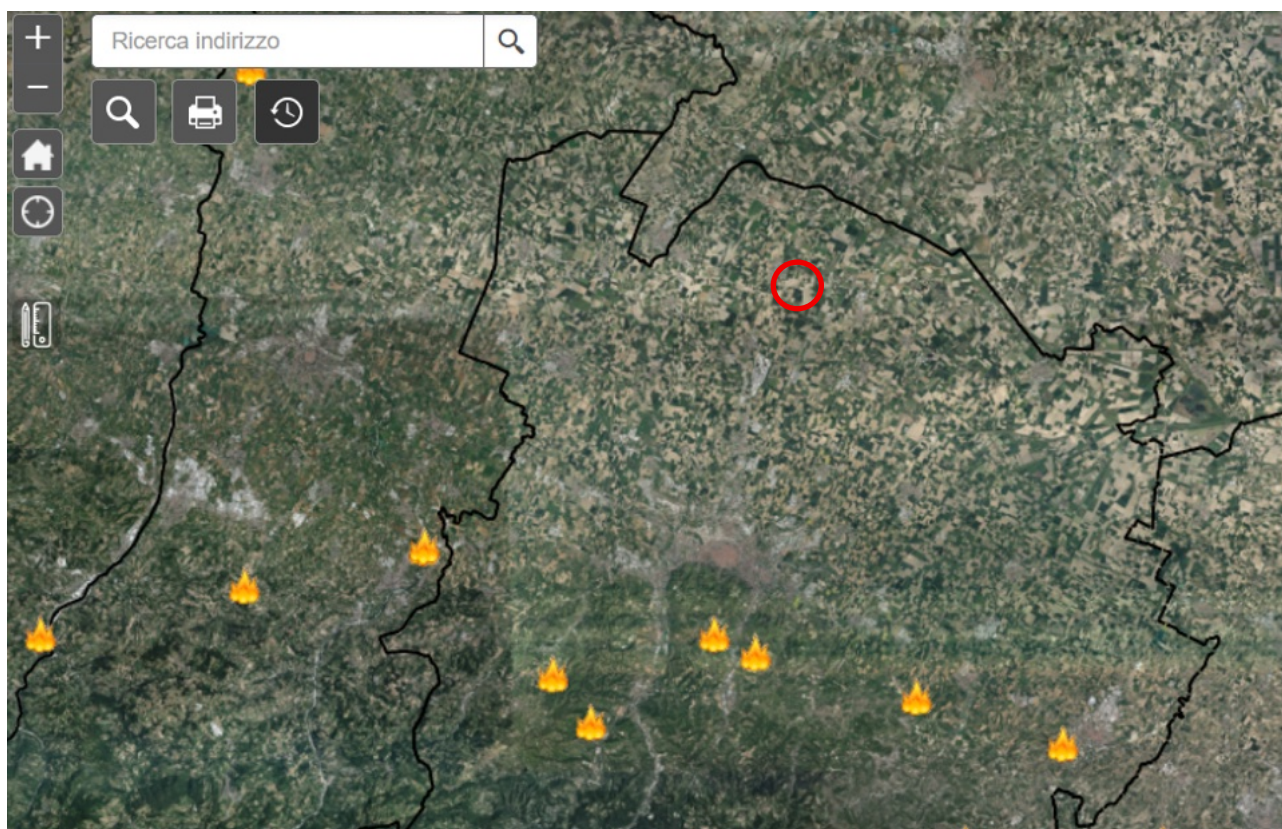


Figura 45: Catasto incendi boschivi (Webgis Regione Emilia Romagna)

Dalla cartografia di riferimento emerge che l'area destinata all'impianto agrivoltaico e opere connesse non sono state interessate da incendi.

SITI CONTAMINATI

I siti contaminati presenti in Anagrafe regionale, al 31 dicembre 2023, sono 1.312, dei quali 1.305 sono Siti di Interesse Regionale (SIR) e 7 sono Siti di Interesse Nazionale (SIN). I SIN in Emilia-Romagna sono ubicati in 2 comuni: il SIN di Fidenza, perimetrato con decreto del ministero dell'Ambiente del 16 ottobre 2002, che comprende 6 siti in procedura di bonifica, mentre il SIN di Bologna, Officina Grande Riparazione ETR, è stato individuato con la legge n. 205 del 27.12.2017. In Emilia-Romagna, la maggior parte dei SIR è localizzata nelle province di Bologna e Ravenna. I siti sono localizzati principalmente lungo le principali vie di comunicazione, sia intorno ai poli industriali più rilevanti (Ravenna, Ferrara), sia nell'intorno di zone industriali vicine alle grandi città (Bologna).

La Regione Emilia-Romagna è dotata di un'anagrafe regionale, istituita con DGR n. 1106 in data 11 luglio 2016 e aggiornata abitualmente. Dall'Anagrafe regionale dei siti oggetto di procedimento di bonifica^{53,54} ai sensi dell'art. 251 del D.Lgs. n. 152/06 (aggiornata a Luglio 2023), non risultano essere presenti siti contaminati nelle aree interessate dall'impianto agrivoltaico e dalle relative opere di rete.

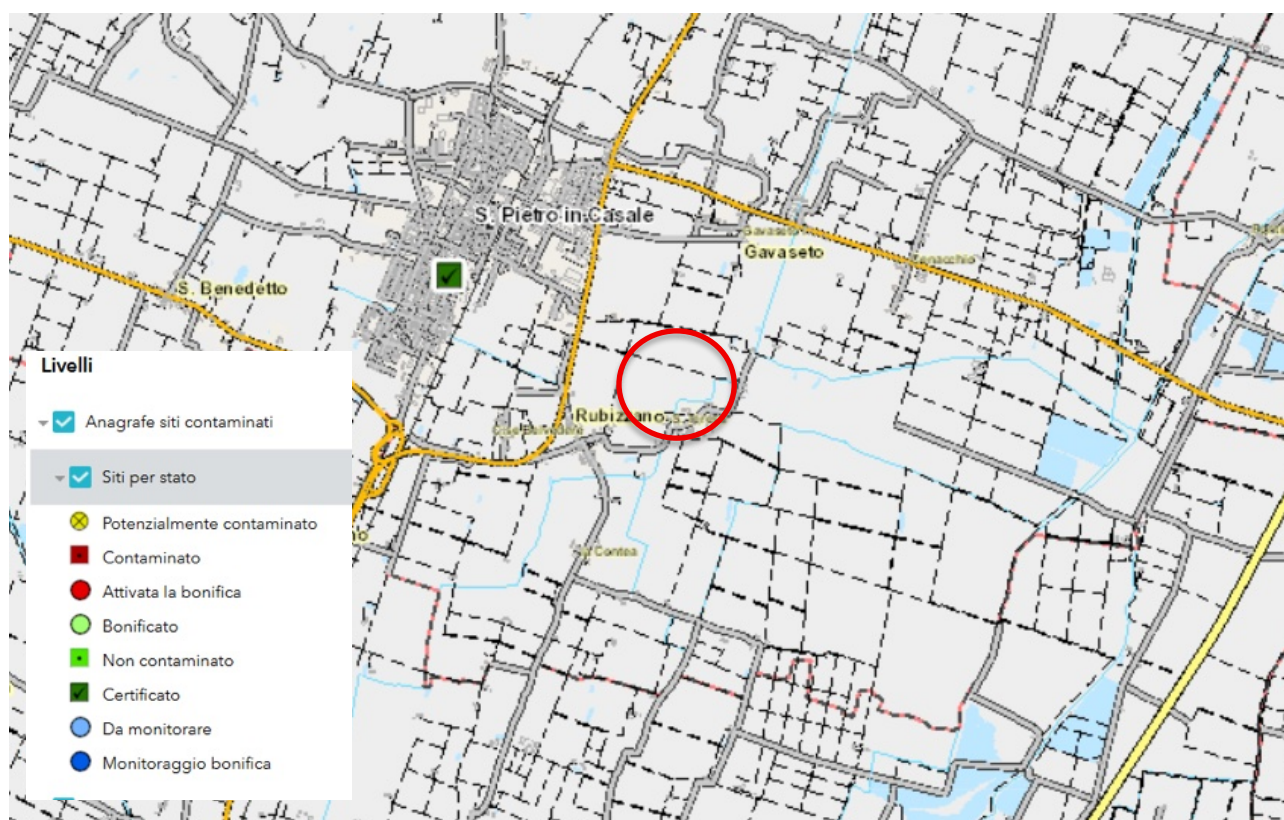


Figura 46: Anagrafe siti contaminati (servizio Moka Emilia-Romagna)- area d'impianto in rosso

Non si segnalano siti contaminati che potrebbero essere interessati dal progetto proposto.

AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

La normativa di riferimento in materia di controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi a sostanze pericolose è il D.lgs. n.105 del 26/06/2015, la quale ha recepito la Direttiva 2012/18/UE. Il D.lgs.105/2015 si applica agli stabilimenti in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell'allegato I del medesimo decreto. In funzione dei quantitativi di sostanze pericolose detenute vengono suddivisi in:

- Stabilimenti di soglia superiore (SS)
- Stabilimenti di soglia inferiore (SI)

L'Emilia-Romagna è tra le regioni italiane a più elevata presenza di stabilimenti a rischio di incidente rilevante (RIR), con 82 stabilimenti in esercizio, di cui 52 notificati come stabilimenti di soglia superiore e 30 di soglia inferiore, a giugno 2024 (circa 10% del totale nazionale). Si registra un trend in diminuzione del numero complessivo di stabilimenti RIR in regione. In 10 comuni del territorio regionale si riscontra la presenza di almeno due stabilimenti, mentre tra i comuni caratterizzati dalla presenza di un più elevato numero di stabilimenti si evidenziano: Ravenna (25 stabilimenti, con più del 40%), Ferrara (5), Faenza (3), Cotignola (4).

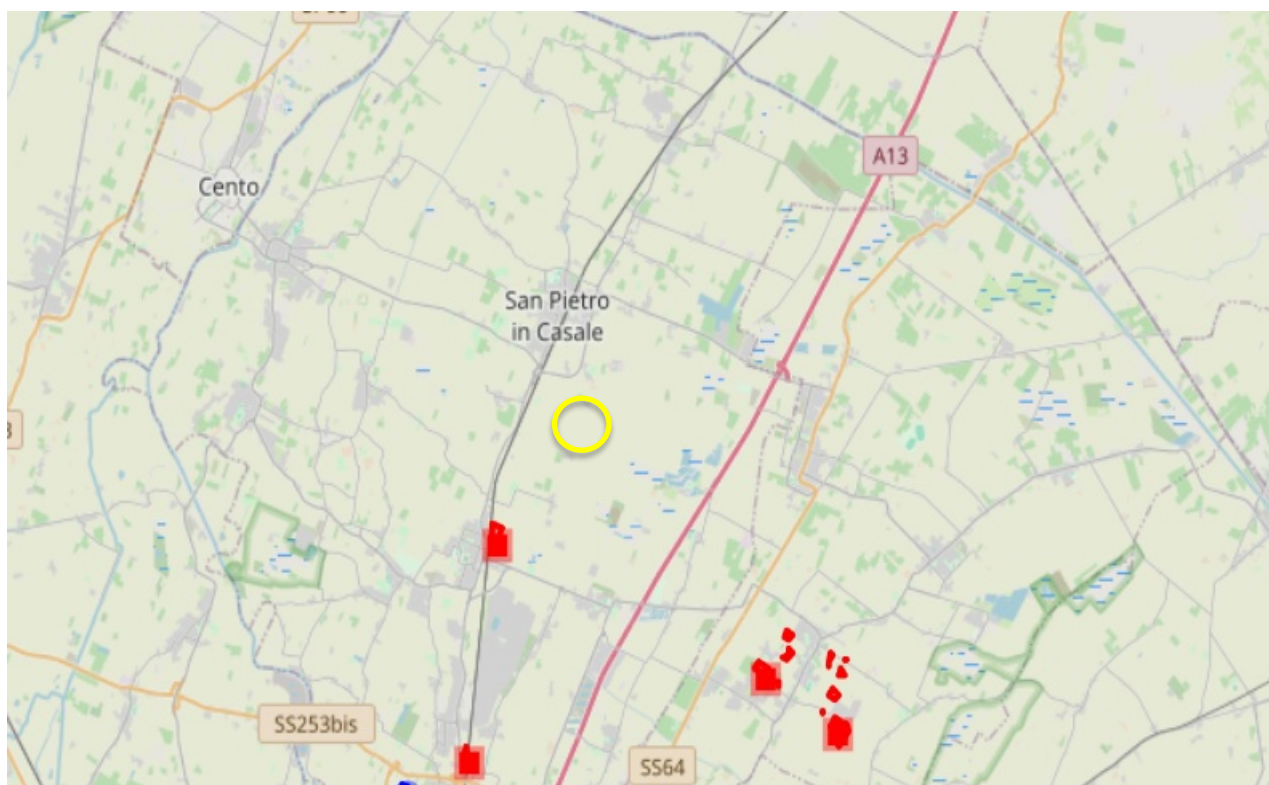


Figura 47: Rischio industriale (fonte: ARPAE Emilia-Romagna) – area d’impianto in cerchio giallo

Non si segnalano aziende a rischio di incidente rilevante nelle vicinanze all’area d’impianto.

SISTEMA DEI VINCOLI PAESAGGISTICI E STORICO-CULTURALI

Il Decreto Legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004, emanato ai sensi dell'Art. 10 della Legge 6 Luglio 2002, n. 137", modificato e integrato dal D.Lgs. n. 156 del 24 marzo 2006 e dal D.Lgs. n. 62 del marzo 2008 (per la parte concernente i beni culturali) e dal D.Lgs. n. 157 del 24 marzo 2006 e dal D.Lgs. n. 63 del marzo 2008 (per quanto concerne il paesaggio), rappresenta il **Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio**. Il principio su cui si basa il D.Lgs. 42/2004 è "la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale". Tutte le attività concernenti la conservazione, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale devono essere svolte in conformità della normativa di tutela.

Il "patrimonio culturale" è costituito sia dai beni culturali sia da quelli paesaggistici, le cui regole per la tutela, fruizione e valorizzazione sono fissate:

- per i **beni culturali**, nella Parte Seconda (Titoli I, II e III, Articoli da 10 a 130);
- per i **beni paesaggistici**, nella Parte Terza (Articoli da 131 a 159).

Sono **beni culturali**, i sensi degli articoli 10 e 11, le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico (soggetti a tutela sino a quando l'interesse non sia stato verificato dagli organi del Ministero).

In merito ai **beni paesaggistici**, ai sensi dell'art. 136, comma 1, sono sottoposti a vincolo:

- le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- e ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del Codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri e i nuclei storici;
- le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

mentre ai sensi dell'art. 142, comma 1 sono sottoposti a vincolo:

- territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- i ghiacciai e i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;

- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del D. Lgs. 18 maggio 2001, n. 227.
- e aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici; i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- i vulcani;
- le zone di interesse archeologico.

Area d'impianto

Si riporta di seguito uno stralcio del WEBGIS Patrimonio Culturale dell'Emilia-Romagna con inquadramento dell'area d'impianto rispetto al sistema dei vincoli di tutela paesaggistica, storica, artistica e culturale.

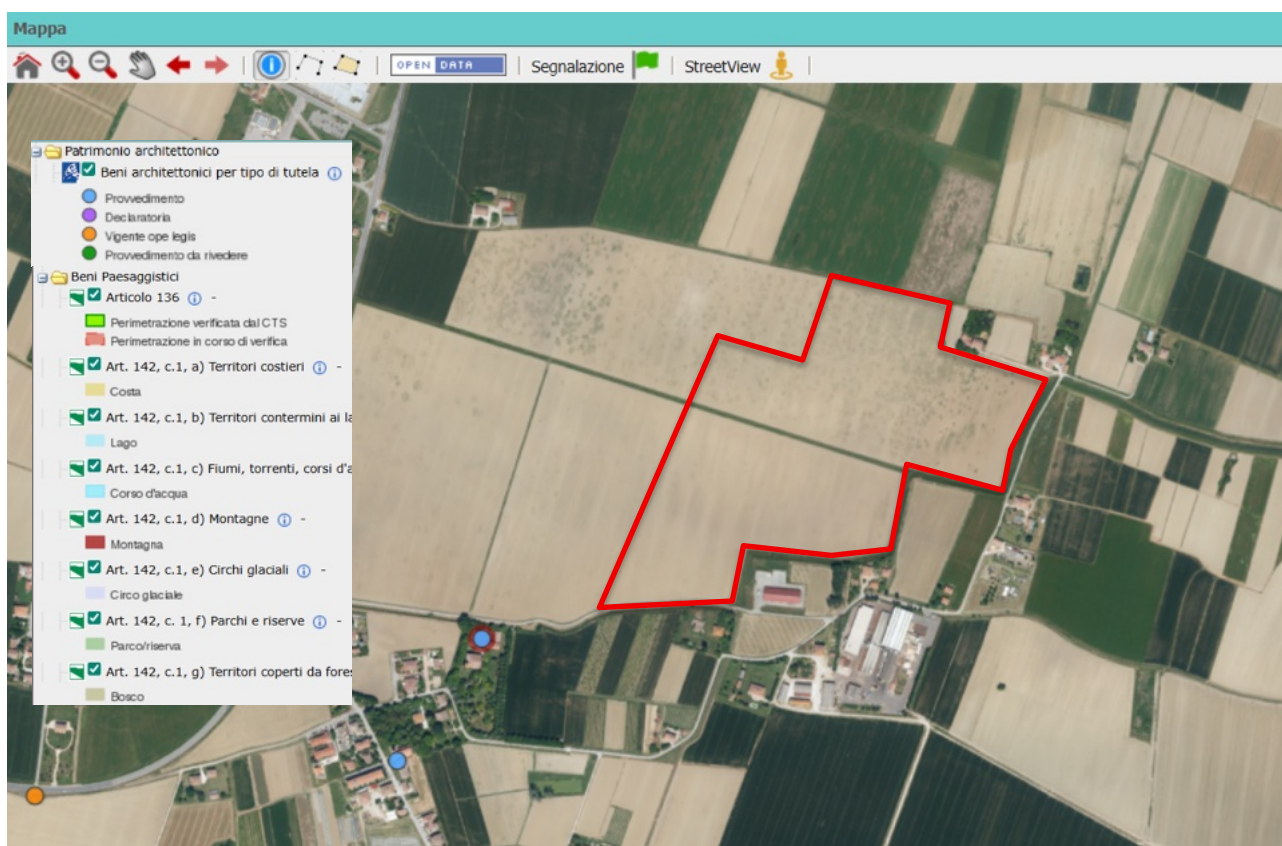


Figura 48: Beni paesaggistici tutelati ex art. 136 e 142 D.LGS 42/2004 (fonte: <https://www.patrimonioculturale-er.it/webgis>) - area d'impianto in perimetro rosso

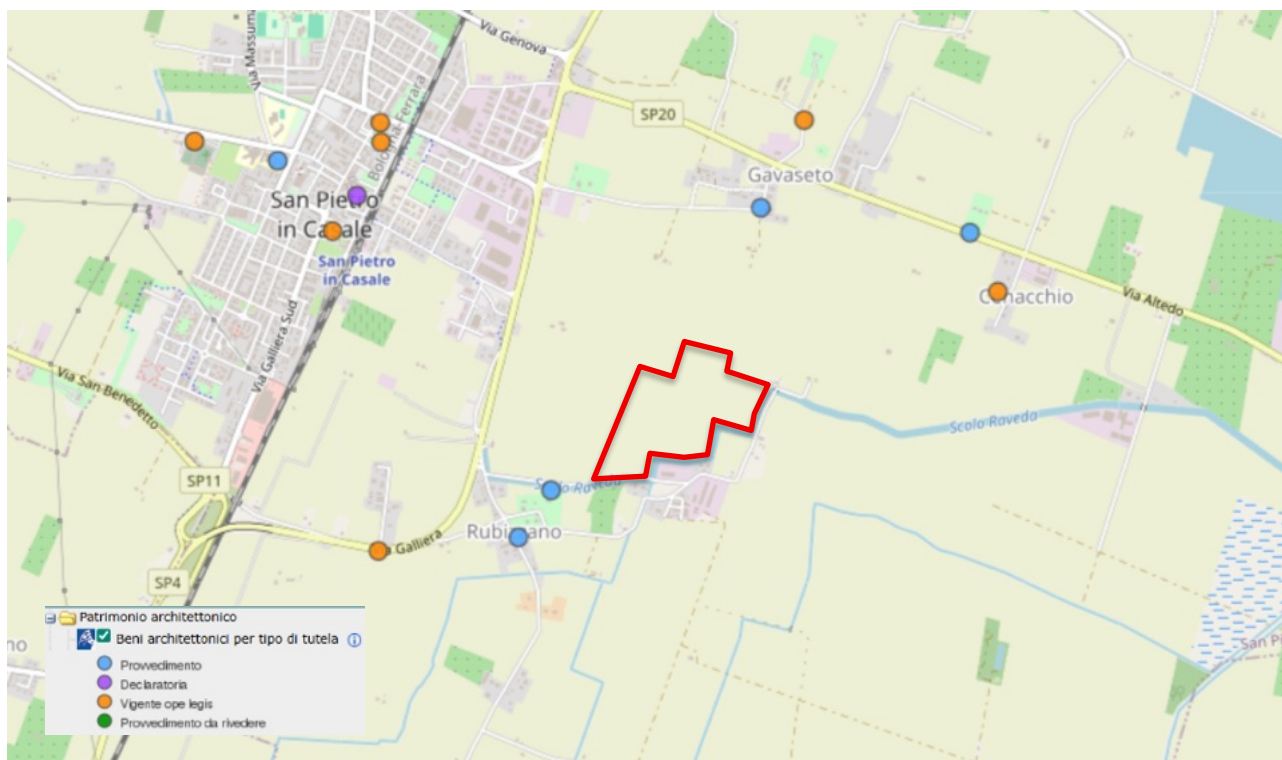


Figura 49: Beni culturali ex art. 10 e 11 D. Lgs 42/2004 (fonte: Webgis Patrimonio Culturale Emilia Romagna)

Nell'area destinata alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico non si segnalano beni culturali e paesaggistici che vengono interferiti dal progetto dell'impianto agrivoltaico. Questo risulta dunque compatibile con le tutele previste dal D. Lgs. 42/2004.

Opere di connessione

Dall'analisi della cartografia non si segnalano interferenze tra le opere di connessione (cabine e cavidotto) con il sistema dei vincoli culturali e paesaggistici di cui al D. Lgs. 42/2004.

AREE PROTETTE E RETE NATURA 2000

La **Legge Quadro sulle Aree Protette** del 6 dicembre 1991, n. 394 ha rappresentato una svolta nella politica ambientale in Italia, segnando un fondamentale cambiamento culturale che ha permesso di procedere in modo organico all'istituzione delle aree protette e al loro funzionamento. Finalità e ambito della legge è "l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese". Le aree soggette a tutela ambientale possono essere riassunte in:

- Parchi e aree protette;
- Aree di interesse naturalistico;
- Intorni.

La Legge n. 394/91 definisce la classificazione delle Aree naturali protette e istituisce l'Elenco ufficiale nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti (delibera del Comitato Nazionale per le Aree

Naturali Protette del 1° dicembre 1993), dal Comitato nazionale per le aree protette (Comitato soppresso dall'art. 7, d.lg. 28 agosto 1997, n. 281).

Le aree protette sono così ripartite: 24 parchi nazionali, 147 riserve naturali statali, 27 aree marine protette (più due parchi sommersi e il santuario internazionale dei mammiferi marini), 134 parchi naturali regionali, 365 riserve naturali regionali, 171 altre aree protette di diversa classificazione e denominazione.

Rete Natura 2000 è la rete ecologica dell'Unione europea istituita ai sensi dell'art. 3 della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", finalizzata alla conservazione della biodiversità mediante il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di interesse comunitario. La rete è costituita dalle **Zone Speciali di Conservazione (ZSC)**, designate ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, e dalle **Zone di Protezione Speciale (ZPS)**, istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli". Nell'ambito della Direttiva Habitat, i **Siti di Importanza Comunitaria (SIC)** rappresentano la fase antecedente alla designazione delle ZSC. I siti della Rete Natura 2000 possono risultare tra loro coincidenti, parzialmente sovrapposti oppure distinti, in funzione delle specifiche esigenze di tutela, e sono finalizzati alla conservazione degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna selvatiche di interesse comunitario.

La definizione della Rete Natura 2000 si fonda su un quadro conoscitivo scientifico progressivamente costruito a livello europeo, anche attraverso programmi di censimento e classificazione degli habitat e delle specie, tra i quali il progetto **CORINE Biotopes**, che ha contribuito alla raccolta e sistematizzazione delle informazioni naturalistiche di base successivamente recepite e sviluppate nell'ambito della Direttiva Habitat. Tale direttiva individua infatti, nei propri allegati, gli habitat naturali e le specie di interesse comunitario oggetto di tutela, costituendo il principale riferimento normativo per l'individuazione e la gestione dei siti appartenenti alla rete ecologica europea.

Normativa europea

- **Direttiva 2009/147/CE** del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- **Direttiva 92/43/CEE** del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

Normativa Nazionale

- DPR n. 357/97: "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE" che "disciplina le procedure per l'adozione delle misure previste dalla direttiva ai fini della salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali elencati nell'allegato A e delle specie della flora e della fauna indicate negli allegati B, D ed E."
- D.M. del 20 gennaio 1999 "Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 92/43/CEE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della Direttiva 92/43/CEE".
- D.M. 3 aprile 2000 "Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 92/43/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE"
- D.M. n. 224/2002 del 3 settembre 2002 "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000" La Gestione dei Siti della Rete Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva Habitat 92/43/CEE, 2000" Allegato II "Considerazioni sui Piani di gestione"

- DPR n. 120/2003 Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.

Normativa regionale

- Legge regionale 17 febbraio 2005, n. 6 “Disciplina della formazione e della gestione del sistema regionale delle Aree naturali protette e dei Siti della Rete Natura 2000”
- Legge regionale 29 dicembre 2015, n. 22 “Disposizioni collegate alla legge regionale di stabilità per il 2016 (si veda Art.20 - Disposizioni transitorie per la gestione dei siti della Rete Natura 2000 e delle valutazioni di incidenza ambientale, art.20 abrogato)
- Legge regionale 29 dicembre 2015, n. 22 “Disposizioni collegate alla legge regionale di stabilità per il 2016 (si veda Art.20 - Disposizioni transitorie per la gestione dei siti della Rete Natura 2000 e delle valutazioni di incidenza ambientale, art.20 abrogato)
- Legge regionale 29 dicembre 2015, n. 22 Disposizioni collegate alla legge regionale di stabilità per il 2016 (si veda Art.20 - Disposizioni transitorie per la gestione dei siti della Rete Natura 2000 e delle valutazioni di incidenza ambientale, art.20 abrogato)
- Legge regionale 29 dicembre 2015, n. 22 Disposizioni collegate alla legge regionale di stabilità per il 2016 (si veda Art.20 - Disposizioni transitorie per la gestione dei siti della Rete Natura 2000 e delle valutazioni di incidenza ambientale, art.20 abrogato)

Si riporta di seguito un estratto dal Webgis Parchi, Aree protette e Natura 2000, disponibile interattivamente sul servizio Moka della Regione Emilia-Romagna (https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/parchi_01HTM5/index.html).

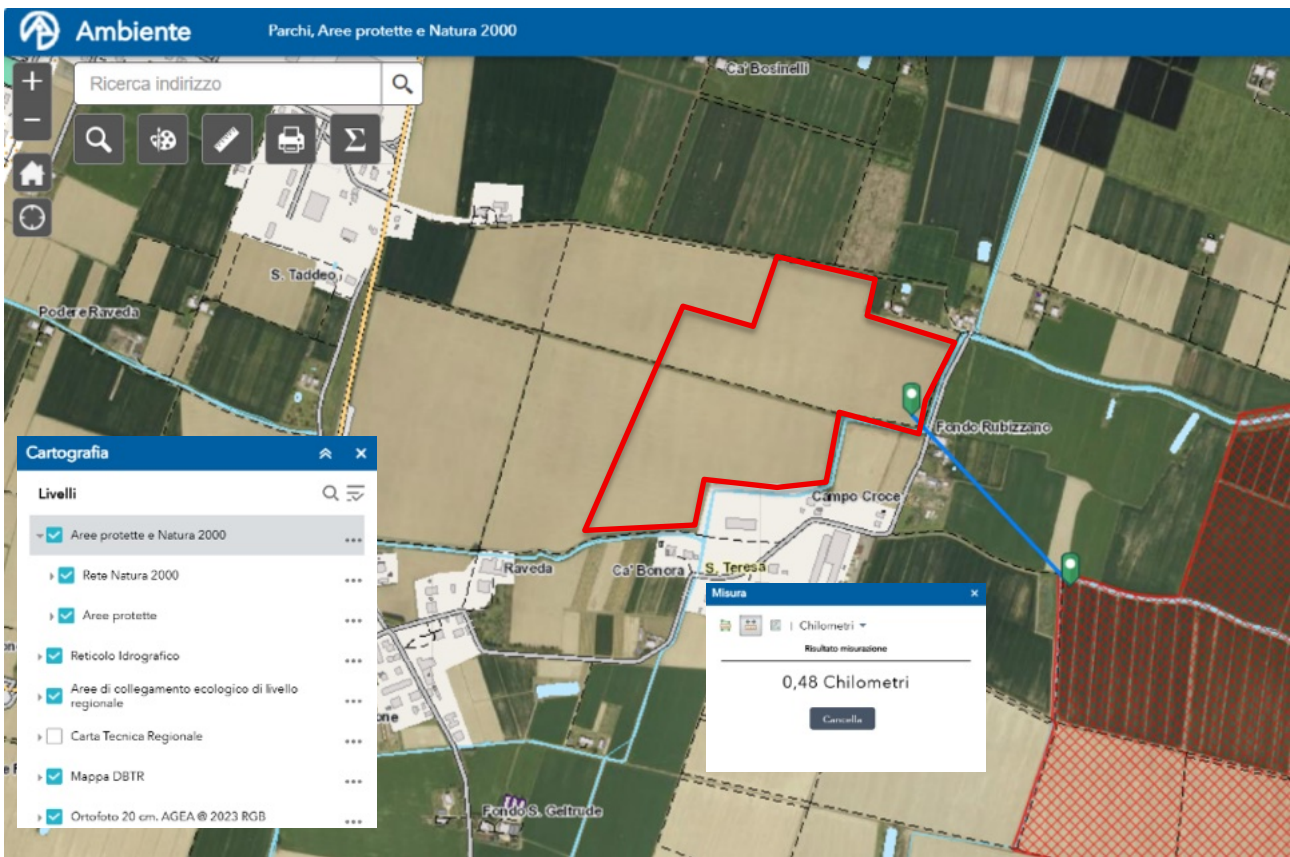


Figura 50: Rete Natura 2000 (webgis Regione Emilia Romagna) - area impianto in rosso

Dalla cartografia interattiva messa a disposizione dalla Regione Emilia-Romagna non si denotano interferenze dirette tra il lotto d'intervento e il sistema delle aree naturali protette. Si segnala la presenza di un sito di Rete Natura 2000 a circa 0,5 km in direzione Est.

Codice Sito	IT4050024
Tipologia	ZSC-ZPS
Nome sito	BIOTOP E RIPRISTINI AMBIENTALI DI BENTIVOGLIO, SAN PIETRO IN CASALE, MALALBERGO E BARICELLA

Il sito IT4050024 SIC-ZPS “Biotopi e ripristini ambientali di Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella”, ricade nella Regione Biogeografica Continentale ed è stato individuato dalla Regione Emilia-Romagna con D.G.R. 167/06. Esso è altresì riconosciuto come parte delle Important Bird Areas (IBA) identificate da BirdLife International (in Italia con la LIPU), di rilevanza per la conservazione degli uccelli selvatici e della biodiversità.

Il sito attualmente ha una superficie totale di 3.205 ettari che si estende completamente nel territorio bolognese e in particolare nei Comuni di Baricella, Bentivoglio, Galliera, Malalbergo, Molinella, San Pietro in Casale (Figg. 42 e 43).

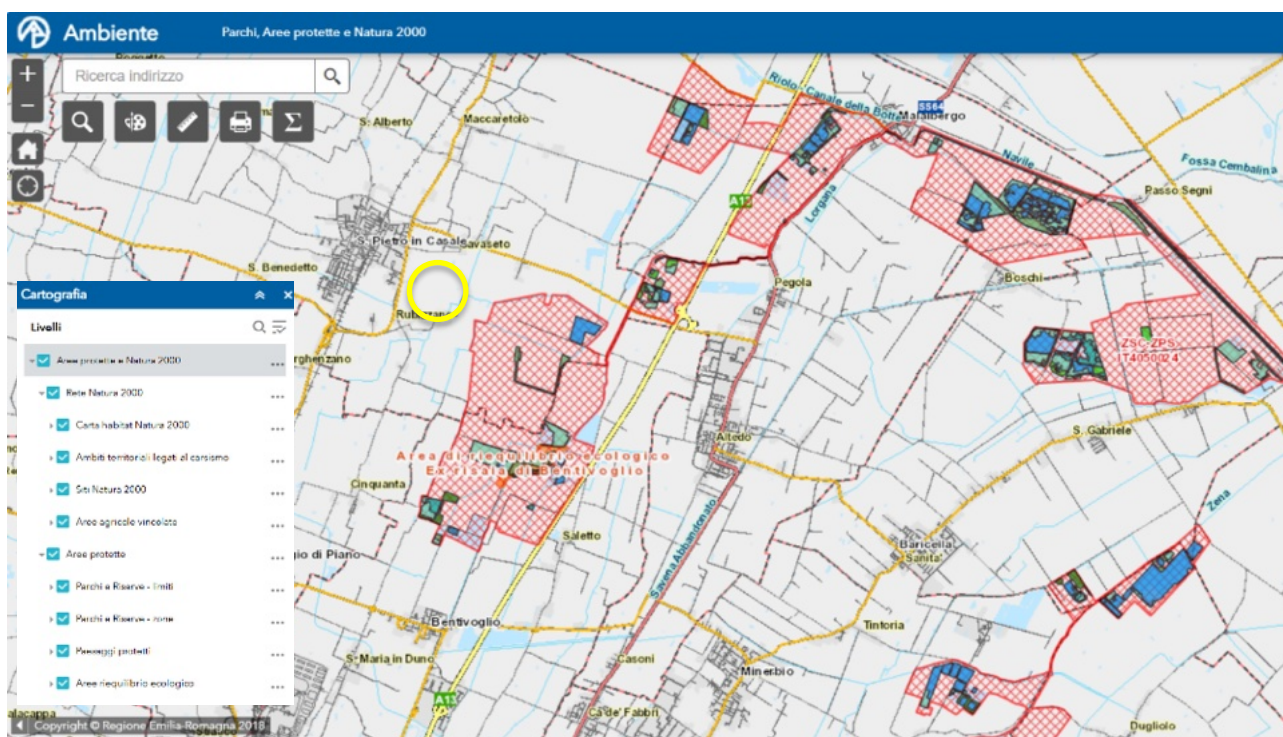


Figura 51: Sistema Aree Protette e Rete Natura 2000 (webgis Regione ER) - area intervento in giallo

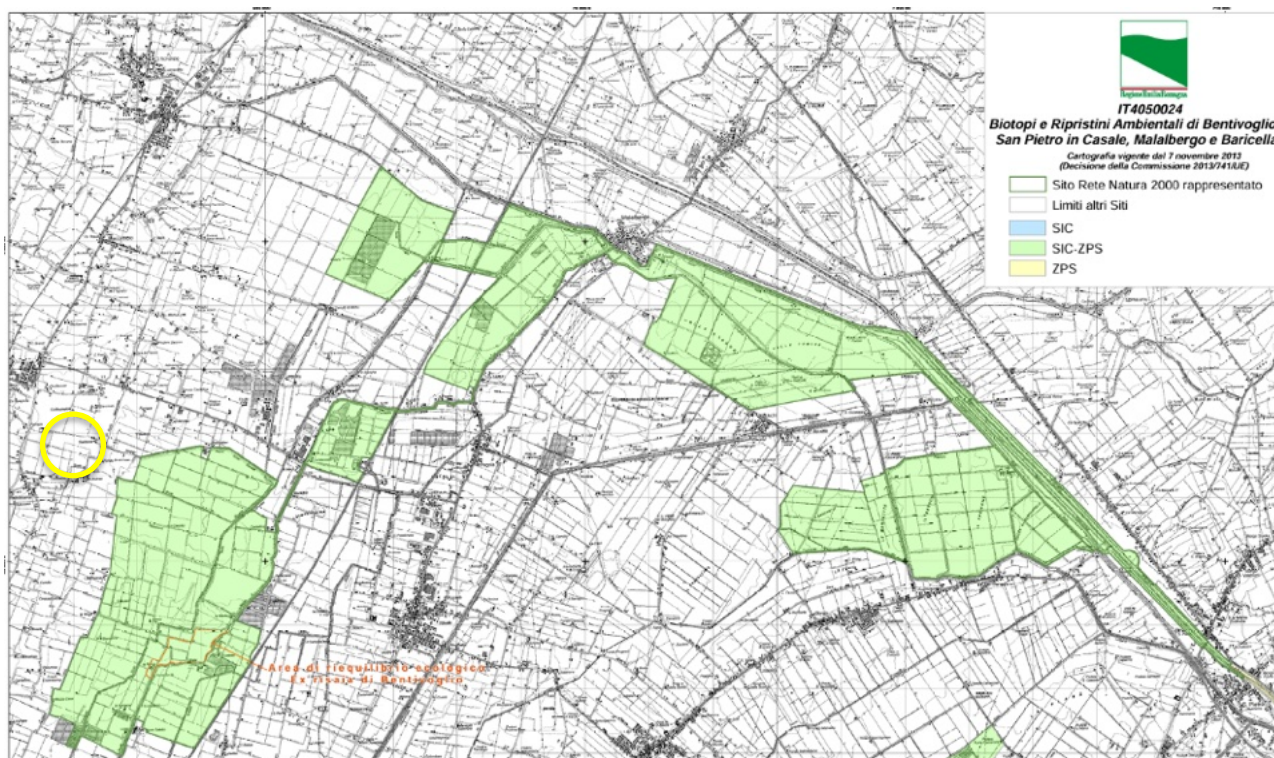


Figura 52: Cartografia del ZSC IT4050024 (fonte: Sito Regione Emilia Romagna) - area intervento in giallo

Il sito si estende su una vasta area agricola di pianura, tra l'abitato di Bentivoglio e il Reno, occupata fino al XVIII secolo da un articolato sistema di paludi, le antiche "Valli di Malalbergo", originatosi a meridione dell'attuale corso del Reno a partire dal 1200 circa e che ha raggiunto la sua massima estensione verso Sud tra il 1600 e il 1700.

Successivamente l'area è stata bonificata trasformando le paludi prevalentemente in risaie e conservando delle valli arginate per l'accumulo delle acque che sono state poi prosciugate negli anni '50 e '60 quando è quasi cessata la coltivazione del riso. Vennero, quindi, conservati pochi biotopi nei quali i proprietari erano interessati soprattutto alla caccia. All'interno del sito l'unico biotopo "reliato" è "Valle La Comune" (63 ha), situata a est di Malalbergo, tra i canali Botte e Lorgana. Il sito include anche l'Area di Riequilibrio Ecologico "Ex risaia di Bentivoglio" e il Biotopo "Casone del partigiano".

Si sottolinea, tuttavia, come allo stato attuale le aree più esterne della ZSC-ZPS individuata, ovvero quelle più prossime al lotto destinato alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico, siano rappresentate da terreni agricoli caratterizzati da una scarsa diversificazione delle coltivazioni e dalla prevalenza delle colture a seminativo in monosuccessione, prevalentemente cerealicole, tipiche dei sistemi agricoli intensivi della pianura padana caratterizzati da limitata diversità strutturale e biologica. Queste aree più marginali della ZSC risultano di fatto povere di elementi di interesse naturalistico quali zone umide, aree boschive, praterie, arbusteti ecc. così come non si rilevano habitat di interesse conservazionistico tutelati da Rete Natura 2000.

A tal riguardo, nella ZPS sopracitata, sono presenti 6 Habitat di interesse comunitario che coprono solamente il 10% della superficie totale del Sito in ambienti umidi e di bosco ripariale: laghi eutrofici naturali con vegetazione di *Magnopotamion* o *Hydrocharition*, fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri* e *Bidention* p.p., foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

In riferimento alla Carta degli Habitat Natura 2000 disponibile sempre sul Webgis Ambiente della Regione Emilia-Romagna, gli habitat Rete Natura 2000 più vicini al lotto di intervento sono rappresentati da:

- un HABITAT 92A0 "FORESTE A GALLERIA DI SALIX ALBA E POPULUS ALBA" a circa 1,4 km a Est del lotto,
- un HABITAT 3150 "LAGHI EUTROFICI NATURALI CON VEGETAZIONE DEL MAGNOPOTAMION O HYDROCHARITION" a circa 2,2 km a Est del lotto

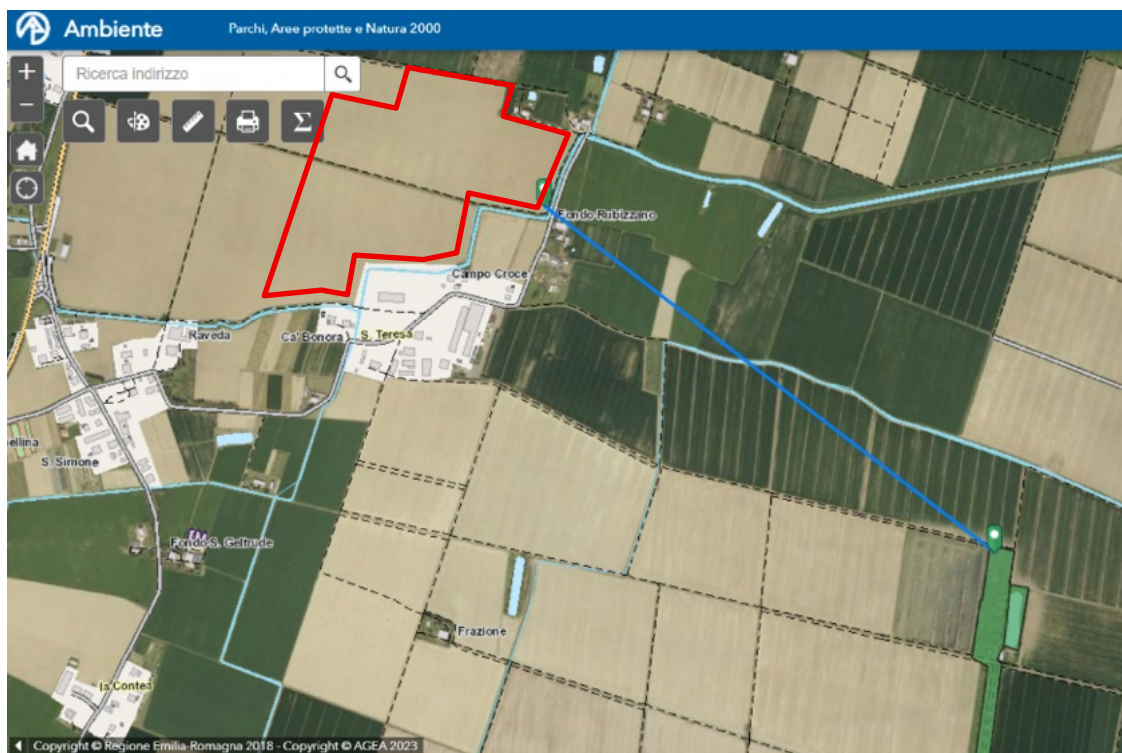


Figura 53: Habitat 92A0 "Foreste a galleria di Salix alba Populus alba" (area d'intervento in giallo)

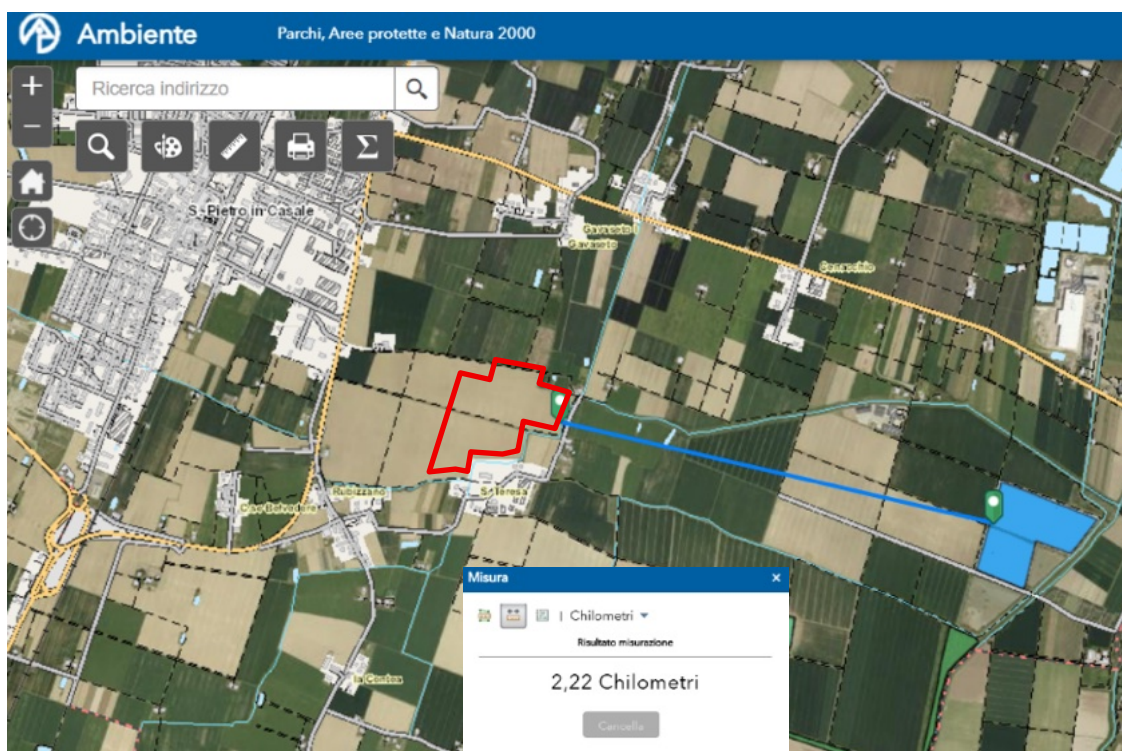


Figura 54: Habitat 3150 "Laghi eutrofici naturali con vegetazione del magnopotamion o hydrocharition"

In conclusione, non si evidenziano interferenze dirette e significative tra l'area destinata all'impianto agrivoltaico e gli habitat di Rete Natura 2000 presenti nell'areale di riferimento. Per maggiori approfondimenti sui potenziali impatti che il progetto potrebbe indurre su flora e fauna in fase di cantiere ed esercizio, si rimanda al capitolo 7.4 "Impatti su Ecosistemi, Flora e Fauna".

Al fine di ridurre al minimo gli impatti indiretti sull'ecosistema dovuti all'inserimento dell'opera si sottolinea come il progetto agrivoltaico preveda **la realizzazione di una fascia verde di mitigazione, lungo tutto il perimetro dell'area d'impianto, tramite la messa a dimora di specie arboreo-arbustive di origine autoctona che, una volta poste a regime e mantenute periodicamente, andranno a rafforzare la connessione ecologica locale tramite la creazione di microhabitat a sostegno della fauna minore e allo stesso tempo garantiranno il corretto inserimento paesaggistico dell'impianto nell'ecosistema rurale.** Per ulteriori dettagli si rimanda alla **R.10_RV_Relazione opere a verde** e **Tav. N. B.01.03 Opere di mitigazione ambientale** in allegato.

Si prevede inoltre di installare la recinzione perimetrale rialzata da terra con **una fascia libera di altezza pari a 20 cm per consentire il passaggio della fauna** minore riducendo così il fenomeno della frammentazione ecologica.

RETE ECOLOGICA REGIONALE

La Regione tutela la biodiversità attraverso il sistema regionale delle Aree protette e dei siti Rete Natura 2000, collegati tra loro da Aree di collegamento ecologico. Si tratta di zone importanti dal punto di vista geografico e naturalistico che è opportuno proteggere perché favoriscono la conservazione e lo scambio di specie animali e vegetali (per esempio fiumi, colline e montagne).

Tutte queste aree entrano a far parte della **Rete ecologica regionale**, come definita dall'art. 2 lettera f della Legge Regionale 6/2005. In base al Programma regionale per il Sistema regionale delle aree protette e dei siti Rete Natura 2000, la Regione:

- coordina la gestione delle Aree protette e dei siti di Natura 2000;
- individua e descrive le Aree di collegamento ecologico.

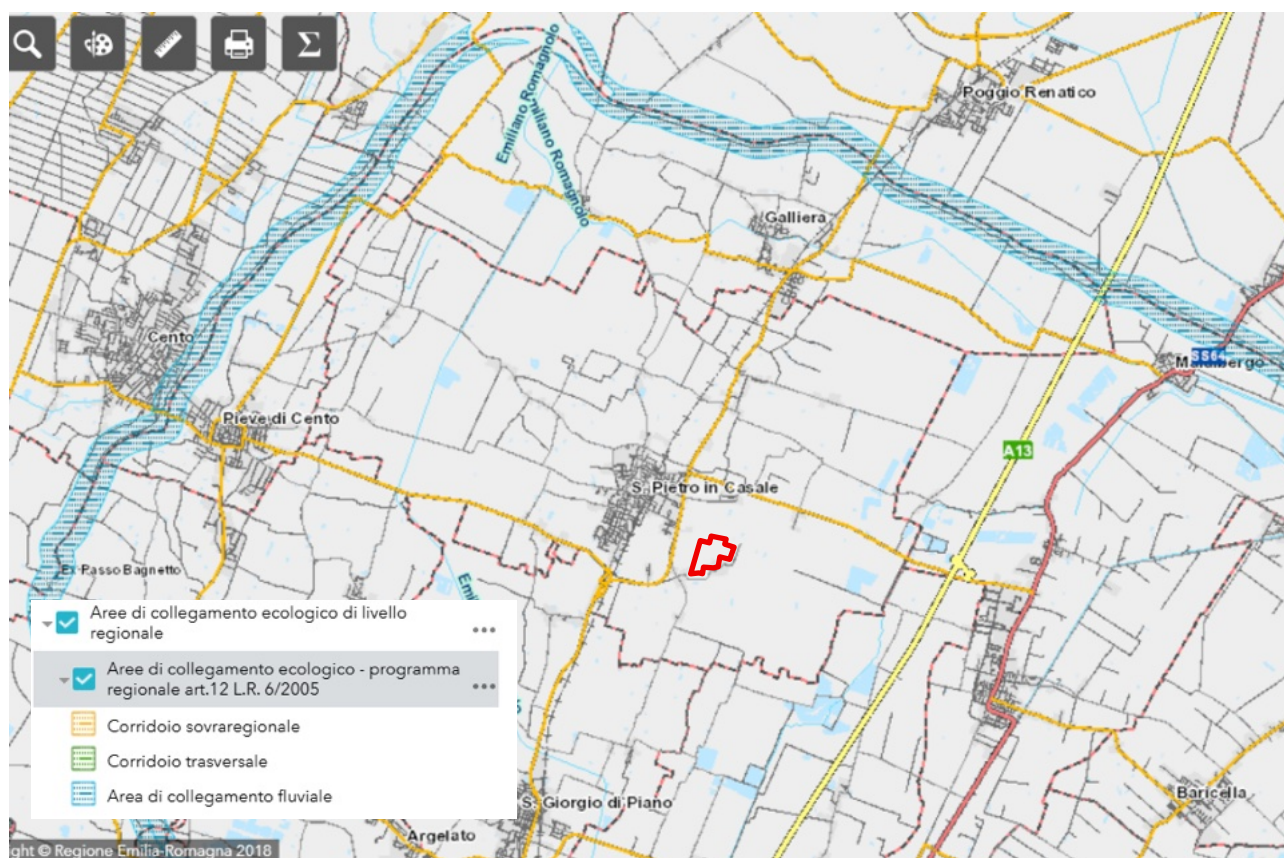


Figura 55: Aree di collegamento ecologico di livello regionale (fonte: webgis Regione ER) - area impianto in rosso

Si osserva come l'area destinata all'installazione dell'impianto agrivoltaico non interferisca con le Aree di collegamento della Rete Ecologica di livello regionale.

VINCOLI CIVILI, INFRASTRUTTURALI E TECNOLOGICI

Nel presente paragrafo viene illustrata la conformità dell'opera rispetto al **sistema dei vincoli di natura conformativa** quali fasce di rispetto e aree di tutela che, ai sensi della normativa vigente che devono essere considerate nella progettazione di qualsiasi intervento edilizio e infrastrutturale.

Vengono di seguito descritte e valutate le interferenze che sussistono tra area d'impianto — comprese le opere di connessione — e il sistema dei vincoli conformativi quali fasce di rispetto relative a strade pubbliche e autostrade, confini civili, linee ferroviarie, elettrodotti, metanodotti, opere militari, cimiteri, nonché le aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano. Queste tutele risultano cartografate all'interno dei PSC dei Comuni di San Pietro in Casale e nella relativa "Tavole dei Vincoli".

LA TAVOLA DEI VINCOLI

La "**Tavola dei Vincoli**" costituisce strumento conoscitivo nel quale sono rappresentati tutti i vincoli e le prescrizioni che precludono, limitano o condizionano l'uso o la trasformazione del territorio, derivanti oltre che

dagli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti, dalle leggi e dai piani sovraordinati, generali o settoriali. Tale atto è corredato da un apposito elaborato, denominato "Scheda dei vincoli", che riporta per ciascun vincolo o prescrizione, l'indicazione sintetica del suo contenuto e dell'atto da cui deriva.

Il Comune di San Pietro in Casale ha approvato con delibera C.C n. 44 del 12/07/2018 la "Tavola dei Vincoli" corredata dalla "Scheda dei Vincoli" redatte ai sensi dell'art. 37 della L.R. 24/2017 e depositate presso il Servizio Segreteria presso l'Ufficio Tecnico del Comune di San Pietro in Casale. Con la prima approvazione di tali strumenti sono state disapplicate la Tav. 2 "Carta unica del territorio" e la Tav. 3 "Potenzialità archeologica" del PSC.

La Tavola dei Vincoli costituisce elaborato costitutivo del PSC e relative varianti, nonché del POC, del RUE, del PUA e relative varianti, limitatamente agli ambiti territoriali cui si riferiscono le loro previsioni.

AREA D'IMPIANTO

In fase di definizione del layout d'impianto sono stati considerati i buffer da confini civili, infrastrutture stradali e tecnologiche, sistema idrografico e altre distanze di natura conformativa. Come descritto in Relazione tecnica generale (*cod. R01_RT_Relazione tecnica generale*), la differenza tra area catastale e area d'impianto individuata dipende dal rispetto delle seguenti distanze:

- Distanze minima da confini civili pari a 5 m;
- Buffer da strade vicinali pari a 10 m.
- Buffer dal canale di bonifica pari a 10 m per la posa della recinzione d'impianto;
- Distanza minima da confini civili e strade per la realizzazione della fascia verde di mitigazione pari a 3 m.

Non si segnala presenza di infrastrutture tecnologiche quali metanodotti, acquedotti ed elettrodotti (aerei e interrati) all'interno dell'area d'impianto.

Si riporta di seguito lo stralcio della Tavola dei Vincoli del Comune di San Pietro in Casale (BO) dove viene inquadrata l'area d'impianto.

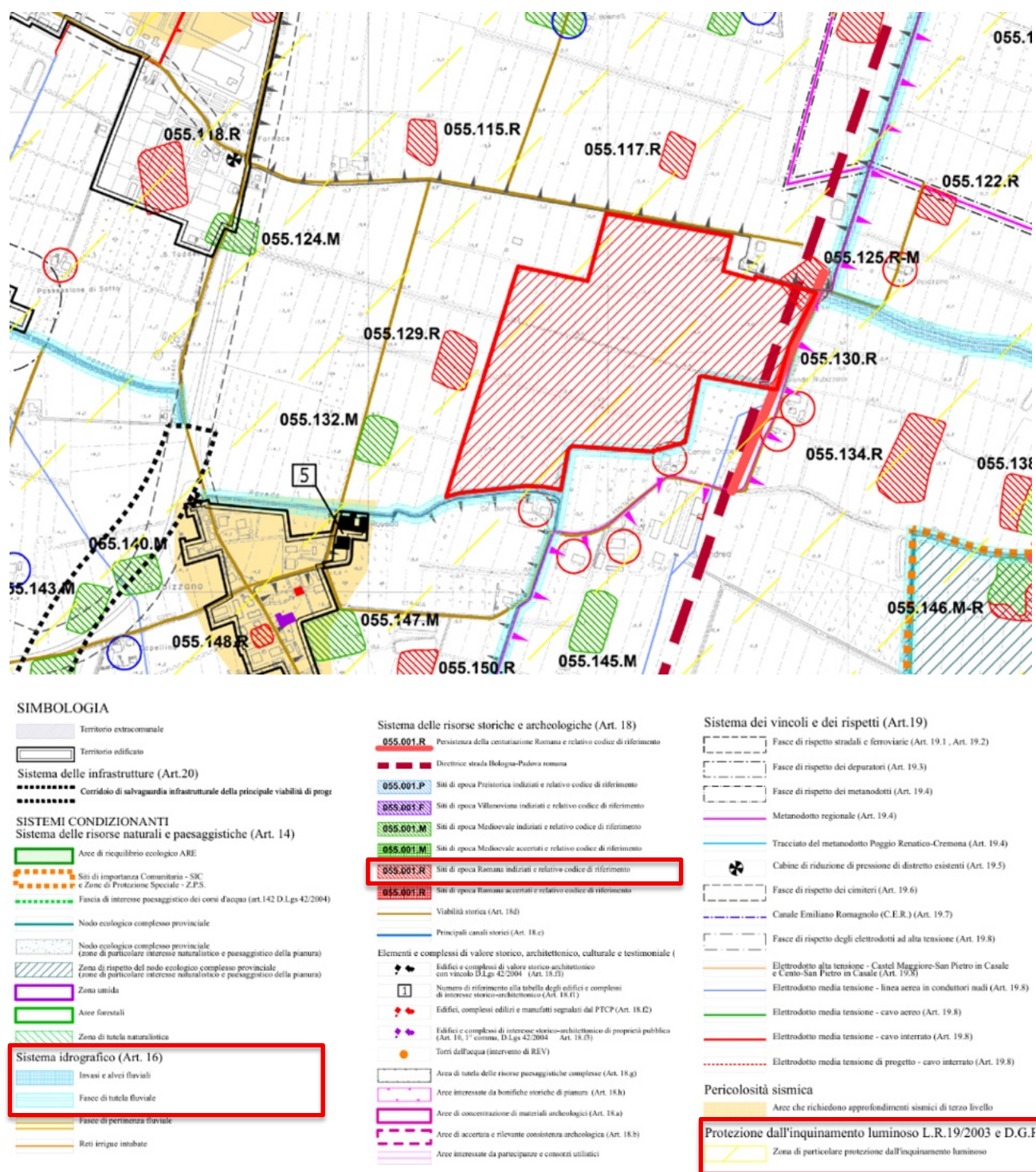


Figura 56: Tavola dei vincoli del PSC di San Pietro in Casale - area impianto in perimetro rosso zigrinato

Si segnala come lungo i confini Sud ed Est dell'area in esame scorra il canale di bonifica denominato "Scolo Raveda" individuato nella Scheda dei Vincoli come parte di:

- a) **Alvei attivi e invasi dei bacini idrici** di cui art. 16, par. 2, c. 1. lett. a del PSC

“Gli alvei attivi, anche ai fini della sicurezza idraulica, sono destinati al libero deflusso delle acque e alle opere di regimazione idraulica e di difesa del suolo. Il reticolo idrografico, costituito dall’insieme degli alvei attivi comprende il reticolo idrografico principale, quello secondario e quello minore. Gli interventi ammessi sono quelli atti a favorire il deflusso idraulico e la riduzione dell’artificialità dei corsi d’acqua, favorendo la funzione di corridoi ecologici, la qualificazione con percorsi ciclopedonali e sistemazioni a verde e favorendo la rilocalizzazione delle costruzioni esistenti all’interno degli alvei considerarsi in condizioni di pericolosità idraulica.”

All’interno di queste aree vige la inedificabilità assoluta.

b) Fasce di Tutela fluviale (Art. 16, par. 2, c. 1, lett. b del PSC)

“Obbligo di tutela e valorizzazione dell’ambiente fluviale dal punto di vista vegetazionale e paesaggistico, e ai fini del mantenimento e recupero della funzione di corridoio ecologico. Obbligo di tutela e valorizzazione dell’ambiente fluviale dal punto di vista vegetazionale e paesaggistico, e ai fini del mantenimento e recupero della funzione di corridoio ecologico, o ancora ai fini della riduzione dei rischi di inquinamento dei corsi d’acqua e/o di innesco di fenomeni di instabilità dei versanti; comprendono inoltre le aree all’interno delle quali si possono realizzare interventi finalizzati a ridurre l’artificialità del corso d’acqua. Gli interventi ammessi, sono quelli atti a favorire la funzione di corridoio ecologico, percorsi e spazi di sosta pedonali e messi non motorizzati, sistemazione e a verde, chioschi ed attrezzature per la funzione ricreativa dell’ambiente fluviale e perifluviale; sono altresì ammessi interventi su edifici esistenti, ed interventi per opere di pubblica utilità.”

In queste aree vige l’inedificabilità relativa secondo quanto riportato all’art. Art. 16, par. 2, c. 1, lett. b) delle NTA del PSC di cui si riporta il contenuto:

“Le fasce di tutela fluviale [...] sono definite in relazione a connotati paesaggistici, ecologici e idrogeologici. Comprendono le aree significative ai fini della tutela e valorizzazione dell’ambiente fluviale dal punto di vista vegetazionale e paesaggistico, e ai fini del mantenimento e recupero della funzione di corridoio ecologico, o ancora ai fini della riduzione dei rischi di inquinamento dei corsi d’acqua e/o di innesco di fenomeni di instabilità dei versanti. [...]

Le politiche da perseguire nelle fasce di tutela fluviale sono quelle fissate dall’art. 4.3 del PTCP e che si esplicano nel:

- *mantenimento, recupero e valorizzazione della funzionalità idrauliche paesaggistiche ed ecologiche dei corsi d’acqua,*
- *assegnare una valenza strategica per le reti ecologiche*

Le presenti norme si applicano anche al reticolo minore di bonifica non facente parte del reticolo minore e minuto e non individuato nella cartografia di piano; per il reticolo minore di bonifica la “fascia di tutela fluviale” viene individuata in una fascia laterale, sia in destra che in sinistra, di 10 m dal ciglio più elevato della sponda o dal piede arginale esterno. Nei tratti compresi nel territorio urbanizzato e nei tratti coperti, la fascia di pertinenza è ridotta a 5 metri rispettivamente dal ciglio di sponda e dal limite a campagna della infrastruttura.[...]

Al fine di consentire interventi di manutenzione con mezzi meccanici, lungo le reti di scolo di bonifica va comunque mantenuta libera da ogni elemento che ostacoli il passaggio una fascia della larghezza di 5 (cinque) metri esterna a ogni sponda o dal piede dell’argine.

In merito al progetto proposto, si evidenzia come nelle fasce di tutela fluviale non siano previste edificazioni e come sia stata mantenuta **una distanza di rispetto dalle sponde dello “Scolo Raveda” pari a 10 m per la posa della recinzione d’impianto**, nel rispetto delle norme contenute nella Scheda dei Vincoli e delle Norme di attuazione del PSC di San Pietro in Casale.

Si evidenzia, piuttosto, come il progetto agrivoltaico preveda la realizzazione di **una fascia verde di mitigazione, lungo tutto il perimetro dell’area d’impianto, tramite la messa a dimora di specie arboreo-arbustive di origine autoctona che**, una volta poste a regime e mantenute periodicamente, **garantiranno da un lato una netta riduzione dell’impatto visivo e dall’altro andranno a valorizzare l’ambiente fluviale dal punto di vista vegetazionale e paesaggistico** in linea con quanto richiesto dall’art. 16 “Fasce di tutela fluviale” delle Norme di Piano. Per ulteriori dettagli si rimanda alla **R.10_RV_Relazione opere a verde** e **Tav. N. B.01.03 Opere di mitigazione ambientale** in allegato.

Nell’area destinata all’impianto agrivoltaico è presente:

c) Aree di interesse storico-archeologico (Art. 18 par. 2, c. 1 lett. c del PSC)

“Tutti gli interventi di modifica dell’assetto del sottosuolo ove sia accertata la presenza di resti di interesse archeologico comporteranno indagini preliminari in accordo con la Soprintendenza per i Beni Archeologici ed al relativo nulla-osta preventivo.”

All’interno di queste aree vige l’edificabilità relativa secondo quanto previsto dall’art. 18 delle NTA del PSC si cui al par. 2 co.1, lett c):

“2. Nella Tav. n. 3 del PSC sono stati riportati i “siti” e gli elementi di “persistenza della centuriazione romana”, segnalati e raccolti tramite una attività di collaborazione con la Soprintendenza ed i suoi Ispettori; il sito è accompagnato dal relativo codice identificativo. A tale codice corrisponde una scheda nella quale sono riportate le informazioni sul sito. Oltre a quanto segnalato in cartografia, sono sottoposte al nulla osta della Soprintendenza per i Beni Archeologici dell’Emilia – Romagna i seguenti interventi: a) tutti gli interventi che comportino modifiche dell’assetto del sottosuolo:

- 1. laddove è accertata la presenza di resti di interesse archeologico,*
- 2. nelle aree dei centri storici dove è documentata la secolare stratificazione dei depositi,*
- 3. nelle fasce di territorio attraversate da direttrici viarie, fossero esse d’acqua o terrestri.*

3. Nello specifico si segnala che:

- 1) gli interventi indicati [...] comporteranno indagini archeologiche preventive, da effettuarsi a cura della committenza e da concordare con la Soprintendenza stessa, la quale, in base ai risultati, si esprimerà sulla fattibilità delle opere;”*

A tal riguardo si sottolinea come la Proponente ha richiesto alla Soprintendenza dei Beni Archeologici, Belle Arti e Paesaggio di verificare la sussistenza di procedimenti di tutela, ovvero di procedure di accertamento della sussistenza di beni archeologici in itinere sulle aree interessate dall’impianto.

L’area d’intervento ricade inoltre in:

d) Zone di particolare protezione dall’inquinamento luminoso

“All’interno di un’area di una profondità pari ad un raggio di 15 km dalla localizzazione dell’Osservatorio, va tenuto conto degli indirizzi di buona amministrazione:

- a) limitare il più possibile nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata,*
- b) adeguare gli impianti realizzati prima del 14/10/2003 entro i termini di due anni dall’emanazione della Terza Direttiva pubblicata 20/11/2015”*

Nell’area d’impianto non verrà installato l’impianto di illuminazione. Si prevede piuttosto l’inserimento di un sistema di videosorveglianza e antintrusione lungo la recinzione perimetrale che si attivano unicamente in caso di sicurezza.

OPERE DI CONNESSIONE

Si precisa che la definizione del tracciato del cavidotto di connessione e della posizione delle cabine di proprietà di E-Distribuzione S.p.A. è avvenuta sulla base degli accordi intercorsi tra la Proponente ed E-Distribuzione (codice di rintracciabilità: 421260157). Il percorso delle linee interrate e la localizzazione della cabina sono stati definiti in conformità alle indicazioni del Gestore di Rete.

Il cavidotto di connessione interrato MT interferisce con:

- Fasce di tutela fluviale (Art. 16, par. 2, c. 1, lett. b del PSC)
- Fascia di rispetto stradale (Art. 19.1 del PSC)
- Fasce di rispetto ferrovie (Art. 19.2 del PSC)
- Fascia di rispetto dei depuratori (Art. 19.3 del PSC)
- Viabilità storica (Art. 18 par. 2, c. 1 lett. d) del PSC)
- Elettrodotti (Art. 19.8 del PSC)

Si evidenzia come nella progettazione del cavidotto siano state considerate tutte le Norme di tutela previste dal PSC per i vincoli sopracitati. Per l’individuazione delle interferenze prodotte dal cavidotto e le relative soluzioni tecniche si rimanda all’elaborato cartografico **B.02.01_OpereConnesse01** e **B.02.02_OpereConnesseDettagli**, di cui uno stralcio è riportato nella presente relazione al paragrafo “Interferenze tra cavidotto e infrastrutture lineari”.

QUADRO SINOTTICO DELLA VERIFICA DI CONFORMITÀ VINCOLISTICA

Nel seguente paragrafo è riportata la sintesi in forma tabellare della conformità del progetto agrivoltaico rispetto al sistema dei vincoli di natura sovraordinata e conformativa interferente con il progetto.

Tabella 11: Quadro sinottico di Conformità vincolistica

CATEGORIA	DESCRIZIONE DEL VINCOLO	AREA DI IMPIANTO AFV	CAVIDOTTO CONNESSIONE	CABINA DI CONSEGNA
VPR	Vincolo idrogeologico			
	R.D.L. n. 3267/1923			
	Aree percorse da fuoco			
	Catasto incendi boschivi			
	Siti contaminati, bonificati e aziende RIR			
	Siti di interesse nazionale (SIN)			
	Siti contaminati			
	Siti bonificati			
	Aziende Rischio di Incidente Rilevante			
PNR	Sistema delle Aree Naturali Protette			
	Parchi Nazionali/Regionali			
	Riserve Regionali			
	Paesaggio Protetto			
	Aree di Riequilibrio Ecologico			
	Sistema della Rete Natura 2000 – Biodiversità			
	Zona Speciale di Conservazione (ZSC)			
	Zona di Protezione Speciale (ZPS)			
	ZSC-ZPS			
	Altre aree del patrimonio naturalistico-ambientale regionale			
	Aree Importanti per l'Avifauna (IBA)			
	Zone umide di importanza internazionale (Aree RAMSAR)			
	Geositi di interesse regionale			
	Alberi monumentali			
	Rete Ecologica Regionale			
	Parchi e Riserve regionali			
	Siti Rete Natura 2000			
	Aree di collegamento ecologico di rilevanza regionale			
PSP	Beni culturali tutelati Parte II del D.Lgs. 42/2004			
	Beni storico-culturali			
	Beni architettonici			
	Beni archeologici			
	Aree tutelate per legge (art. 142 del D.Lgs. 42/2004)			
	Territori costieri (lett. a)			
	Territori contermini ai laghi (lett. b)			

	Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (lett. c)			
	Montagne (lett. d)			
	Circhi glaciali (lett. e)			
	Parchi e riserve (lett. f)			
	Foreste e boschi (lett. g)			
	Zone gravate da usi civici (lett. h)			
	Zone umide (lett. i)			
	Zone di interesse archeologico (lett. m)			
	Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.Lgs. 42/2004 smi)			
	Bellezze d'insieme [comma 1, lettere c) e d)]			
	Bellezze singole [comma 1, lettere a) e b)] – areali			
	Bellezze singole [comma 1, lettere a) e b)] – puntuali			
VC	Vincoli civili, infrastrutturali, tecnologici ecc.			
	Fascia di rispetto stradale			
	Fascia di rispetto della linea ferroviaria			
	Fascia di rispetto del depuratore			
	Zone di rispetto delle opere militari			
	Viabilità storica			
	Reticolo idrografico e fascia di tutela fluviale			
	Elettrodotti			
	Zone di rispetto da metanodotti e gasdotti			
	Aree di interesse storico-archeologico			
	Zone di particolare protezione dall'inquinamento luminoso			
Valori della matrice		Legenda Categorie		
	Assenza del vincolo	VPR - Vincolistica di pericolosità territoriale		
	Vincolo presente solo su una parte della porzione dell'area presa in considerazione	PNR - Patrimonio naturalistico regionale		
	Vincolo presente su tutta la porzione dell'area presa in considerazione	PSP – Patrimonio storico-culturale e paesaggistico		
	L'opera ricade nella fascia di rispetto ma la vincolistica non è applicabile	VC – Vincoli conformativi o fasce di rispetto		

QUADRO AMBIENTALE

IMPATTI SU ATMOSFERA

In relazione alla compatibilità dell'intervento con il PAIR 2030, il Comune di San Pietro in Casale ricade nell'ambito territoriale "Pianura Est" ed è classificato dal Piano come "Area senza superamenti", in quanto presenta un numero di superamenti del limite giornaliero di PM10 pari a 32 giorni/anno, a fronte di un massimo consentito di 35 giorni/anno, e una concentrazione media annuale di NO₂ pari a 28 µg/m³, inferiore al limite di 40 µg/m³.

L'intervento in esame, relativo alla realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, non comporta emissioni dirette in atmosfera nella fase di esercizio. Sotto tale profilo, il progetto risulta coerente con gli obiettivi del PAIR 2030, in quanto contribuisce, su scala generale, alla riduzione del ricorso alla produzione energetica da fonti fossili e, conseguentemente, al contenimento delle emissioni climalteranti e degli altri inquinanti atmosferici associati ai processi di combustione.

L'impianto non determina pertanto emissioni convogliate o diffuse durante il normale esercizio, fatti salvi i contributi del tutto marginali e occasionali connessi alle attività di manutenzione ordinaria, al lavaggio dei moduli e agli eventuali interventi di riparazione. Gli unici impatti sulla componente atmosfera sono riconducibili alle fasi di cantiere e di dismissione, nelle quali potranno verificarsi emissioni localizzate e temporanee dovute principalmente ai gas di scarico dei mezzi d'opera e al sollevamento di polveri sulle superfici non asfaltate.

Assumendo quale fattore emissivo evitato il valore di 0,449 kg di CO₂ per ogni kWh prodotto, l'energia elettrica annua attesa dall'impianto, pari a 35.255.386,59 kWh/anno, consente di stimare una mancata emissione di circa 15.829,67 tonnellate/anno di CO₂, corrispondenti a circa 474.890,06 tonnellate di CO₂ nell'intero periodo di esercizio considerato pari a 30 anni. Con criterio analogo può essere effettuata la stima degli ulteriori macroinquinanti evitati, quali NO_x, SO_x e polveri, normalmente associati alla produzione di energia elettrica da fonti fossili.

Al fine di contenere gli impatti temporanei sulla qualità dell'aria durante la fase di costruzione e, successivamente, durante la fase di dismissione, saranno adottate specifiche misure di prevenzione e mitigazione, tra cui:

- impiego di macchine operatrici conformi ai limiti emissivi previsti dalla normativa vigente;
- bagnatura delle superfici e delle piste di cantiere nei periodi più secchi;
- moderazione e controllo della velocità di transito dei mezzi;
- pulizia degli pneumatici in uscita dal cantiere su viabilità pubblica;
- limitazione, nelle giornate particolarmente ventilate, delle lavorazioni maggiormente polverose e riutilizzo, ove possibile, delle terre da scavo all'interno del medesimo cantiere.

Nel complesso, il progetto risulta compatibile con le disposizioni del PAIR 2030, in quanto non introduce pressioni emissive significative nella fase di esercizio e contribuisce, in termini generali, al contenimento delle emissioni atmosferiche attraverso la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Fase di cantiere

Durante la fase di costruzione, i potenziali impatti diretti sulla qualità dell'aria sono legati alle seguenti attività:

- Utilizzo di veicoli/macchinari a motore nelle fasi di costruzione con relativa emissione di gas di scarico (PM, CO, SO₂ e NO_x);
- Lavori di scotico per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM₁₀, PM_{2,5}) in atmosfera, prodotto principalmente da risospensione di polveri da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Nella fase di realizzazione dell'opera, l'utilizzo di macchine e mezzi semoventi di cantiere, autocarri, nonché lo stazionamento dei materiali di cantiere, provocheranno la diffusione di polveri in atmosfera legate al transito di mezzi per raggiungere ed allontanarsi dal cantiere ed al funzionamento in loco degli stessi. **Le dispersioni di polveri in atmosfera provocate da tali lavori rimangono comunque modeste e strettamente legate al periodo di realizzazione e di dismissione dell'opera.**

Tuttavia, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di gas e polveri durante la fase di costruzione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

Circa le opere connesse, il tracciato dell'elettrodotto sarà realizzato in interrato entro canalizzazioni esistenti per circa 370 metri, e prevedono scavi su strada asfaltata per circa 460 metri e su terreno permeabile per circa 320 metri. Le dispersioni in atmosfera provocate da tali lavori rimangono comunque modeste e strettamente legate al periodo di esecuzione degli scavi per i tratti interrati.

Si considerano gli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalla fase di costruzione del progetto di bassa significatività e di breve termine, a causa del carattere temporaneo delle attività di cantiere.

L'attività del cantiere sarà esclusivamente diurna, dalle 7.00 al 20.00 ed in giorni feriali, le lavorazioni più rumorose verranno realizzate dalle 8.00 alle 19.00 con interruzione pomeridiana, come previsto dal regolamento comunale. Per evitare il sovraffollamento dell'area di montaggio dovuto alla compresenza di più imprese, sarà previsto lo sfasamento spaziale e/o temporale delle attività. La sequenza di realizzazione delle opere meccaniche, che inevitabilmente interesserà la totalità dei sistemi, sarà quindi programmata per anticipare il calendario di montaggio dei sistemi elettrici.

In merito alla durata del cantiere, da stime effettuate in condizioni di andamento stagionale favorevole (ipotesi di concentrazione delle attività di cantiere nei mesi di primavera – estate, in condizioni di bassa piovosità ed estensione delle ore di luce nella giornata), si possono effettuare le ipotesi seguenti:

- 1° Periodo di 15/20 giorni per la realizzazione delle opere civili (ingressi, viabilità interna ed esterna);
- 2° Periodo di circa 30 giorni per la realizzazione delle opere meccaniche;
- 3° Periodo di circa 30 giorni per l'esecuzione dei lavori elettrici e completamento delle opere civili (cabine).

In questo lasso di tempo, per il periodo di attività, si prevede al massimo un traffico indotto dal cantiere di due mezzi pesanti all'ora (A/R): tali movimentazioni interesseranno solo le sottofasi di approvvigionamento dei materiali, e quindi per sole poche giornate lungo la vita utile del cantiere, e neppure per l'intera giornata.

Nonostante le azioni intraprese per ridurre l'afflusso di automezzi, durante tutto il periodo di apertura del cantiere si verificherà inevitabilmente un aumento del flusso veicolare in ingresso ed in uscita all'area.

Per l'accesso e l'uscita dei mezzi pesanti all'area sarà utilizzato in tratto di viabilità locale da cui si accede all'impianto, provenendo dalla strada provinciale SP4 Galliera minimizzando così gli impatti verso i recettori di prossimità e senza alterazioni di rilievo al traffico generale circolante, considerandone gli elevati volumi già oggi in essere lungo la provinciale e la dominante produttiva degli usi di zona, per cui sull'area è già oggi presente un'ampia quota di mezzi pesanti.

All'interno dell'area saranno realizzati dei percorsi circolari che consentiranno ai mezzi di accedere al cantiere, scaricare il materiale e uscire in modo agevole.

I lavori di cantiere previsti per l'installazione del campo fotovoltaico sono suddivisi in nove fasi distinte. I mezzi utilizzati nelle varie fasi per l'installazione del campo fotovoltaico sono quelli elencati nella tabella seguente.

Tabella 12: Stima dei mezzi di cantiere (estratto da R.03__Verifica_Previsionale_di_Impatto_Acustico in allegato)

Stima mezzi cantiere				
	Fasi di cantiere	Tipologia mezzi	Numero	% utilizzo
1	Sistemazione dell'area, allestimento cantiere e realizzazione delle opere di compensazione idraulica	Autocarro con gru	2	20%
		Motesega	1	5%
		Merlo	2	5%
		Minipala bobcat	2	40%
		Gruppo elettrogeno	2	30%
2	Realizzazione recinzione esterna e cancello ingresso	Autocarro con gru	2	10%
		Battipalo	2	90%
3	Realizzazione viabilità interna	Escavatore a benna rovesciata	1	10%
		Minipala bobcat	2	60%
		Autocarro	3	20%
		Rullo compattatore	1	10%
4	Fornitura e installazione strutture di sostegno	Battipalo	2	70%
		Merlo	1	10%
		Autocarro (carico e scarico)	3	15%
5	Realizzazione scavi per cavidotti e cabine	Minipala bobcat	2	20%
		Escavatore a benna rovescia	2	80%
6	Fornitura e posa in opera moduli fotovoltaici e dei quadri di campo	Autocarro (carico e scarico)	2	15%
		Argano idraulico	1	5%
		Merlo	1	80%
7	Posa in opera cabine inverter	Autocarro con gru	1	5%
		Piattaforma aerea	1	60%
		Minipala Bobcat	1	5%
		Autopompa	1	30%
8	Realizzazione impianto antintrusione e TVCC	Autocarro con gru	3	100%
9	Fornitura e posa in opera mitigazione perimetrale	Autocarro	3	15%
		Escavatore a benna rovesciata	3	85%

Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, gli impianti fotovoltaici non generano emissioni dirette in atmosfera e, sotto tale profilo, il progetto può essere considerato sostanzialmente privo di impatti emissivi significativi, con particolare riferimento ai gas climalteranti. Risulta inoltre trascurabile il contributo emissivo associato al traffico indotto, limitato alle ordinarie attività di manutenzione e pulizia dell'impianto.

In assenza di impatti negativi apprezzabili sulla componente aria riconducibili alla fase di esercizio, non si ritiene necessaria l'adozione di specifiche misure di mitigazione per tale matrice ambientale.

Fase di dismissione

Nel corso della fase di dismissione, i potenziali impatti sulla qualità dell'aria sono riconducibili principalmente:

- alla produzione di polveri dovuta alla movimentazione dei mezzi e alle operazioni di rimozione dell'impianto;
- alle emissioni dei gas di scarico dei veicoli impiegati nelle attività di smontaggio e trasporto;
- a eventuali operazioni di rimodellamento morfologico e sistemazione finale delle aree.

Anche in questa fase, gli impatti sulla componente atmosfera, analogamente a quanto rilevato per la fase di cantiere, sono da ritenersi di **bassa significatività, localizzati e di breve durata**, in considerazione del carattere temporaneo e reversibile delle attività previste.

IMPATTI SU SOTTOSUOLO E ACQUE

I possibili impatti su sottosuolo e acque, nelle diverse fasi di attuazione del progetto, sono riconducibili principalmente ai consumi idrici, alla sicurezza idraulica, al rischio di sversamento accidentale di inquinanti, alla gestione delle terre e rocce da scavo e alla produzione di rifiuti.

In fase di cantiere è previsto l'impiego di acqua per diverse esigenze operative, riconducibili in particolare al confezionamento del conglomerato cementizio armato, alla pulizia dei mezzi d'opera e alla bagnatura delle superfici interessate dai movimenti terra, al fine di limitare il sollevamento di polveri. Non sono invece previste ulteriori lavorazioni che comportino trasformazioni significative dell'acqua o particolari esigenze di trattamento e smaltimento. Il fabbisogno idrico connesso ai servizi igienico-sanitari del personale sarà gestito mediante l'impiego di servizi igienici mobili forniti e mantenuti da ditte autorizzate, senza produzione di scarichi diretti sul suolo o nel sottosuolo.

Sulla base delle stime progettuali, il fabbisogno idrico della fase di cantiere risulta pari complessivamente a circa **823,5 m³**, così articolati:

- circa **284 m³** per il confezionamento del conglomerato cementizio armato;
- circa **458 m³** per la pulizia dei mezzi d'opera;
- circa **81,5 m³** per i servizi igienico-sanitari del personale di cantiere.

In fase di esercizio, i consumi idrici sono riconducibili essenzialmente alle attività di manutenzione e gestione del sistema agroambientale. In particolare, si stima un fabbisogno di circa **191 m³/anno** per il lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici, pari a **5.730 m³** nell'arco di 30 anni, e un consumo di circa **5.980 m³/anno** per l'irrigazione della fascia di mitigazione nei primi 3 anni di attecchimento, pari complessivamente a **17.940 m³**.

Il progetto non prevede scarichi idrici né in fase di cantiere né in fase di esercizio. Durante il cantiere i reflui civili saranno gestiti esclusivamente mediante bagni chimici, con raccolta e smaltimento a cura di operatori autorizzati.

Considerando l'intero ciclo di vita dell'intervento, il fabbisogno idrico complessivo stimato risulta pertanto pari a circa **24.493,5 m³**, di cui **823,5 m³** riferiti alla fase di cantiere e **23.670 m³** riferiti alla fase di esercizio.

Reticolo idrografico e sicurezza idraulica

Lungo confini Sud ed Est dell'area d'impianto scorre il canale di bonifica denominato "Scolo Raveda" individuato dalla Tavola dei Vincoli di San Pietro in Casale come:

- Alvei attivi e invasi dei bacini idrici (art. 16, par. 2, c. 1. lett. a delle Norme di PSC)
- Fasce di Tutela fluviale (art. 16, par. 2, c. 1, lett. b del PSC)

"Le fasce di tutela fluviale [...] sono definite in relazione a connotati paesaggistici, ecologici e idrogeologici. Comprendono le aree significative ai fini della tutela e valorizzazione dell'ambiente fluviale dal punto di vista vegetazionale e paesaggistico, e ai fini del mantenimento e recupero della funzione di corridoio ecologico, o ancora ai fini della riduzione dei rischi di inquinamento dei corsi d'acqua e/o di innesco di fenomeni di instabilità dei versanti. [...] Le politiche da perseguire nelle fasce di tutela fluviale sono quelle fissate dall'art. 4.3 del PTCP e che si esplicano nel:

- mantenimento, recupero e valorizzazione della funzionalità idrauliche, paesaggistiche ed ecologiche dei corsi d'acqua,
- assegnare una valenza strategica per le reti ecologiche

Le presenti norme si applicano anche al reticolo minore di bonifica non facente parte del reticolo minore e minuto e non individuato nella cartografia di piano; per il reticolo minore di bonifica la "fascia di tutela fluviale" viene individuata in una fascia laterale, sia in destra che in sinistra, di 10 m dal ciglio più elevato della sponda o dal piede arginale esterno. [...] Al fine di consentire interventi di manutenzione con mezzi meccanici, lungo le reti di scolo di bonifica va comunque mantenuta libera da ogni elemento che ostacoli il passaggio una fascia della larghezza di 5 (cinque) metri esterna a ogni sponda o dal piede dell'argine.

Nel rispetto delle prescrizioni di tutela e salvaguardia delle funzionalità ecologiche e idrauliche del reticolo idrografico contenute nella Scheda dei Vincoli e delle Norme di PSC di San Pietro in Casale, si evidenzia come nel progetto proposto:

- **venga mantenuta una fascia di rispetto dalle sponde dello "Scolo Raveda" pari a 10 m** in cui non si prevedono edificazioni né opere infrastrutturali aeree/interrate,
- **si preveda la realizzazione di una fascia verde di mitigazione** con specie vegetali autoctone che andrà a potenziare i caratteri ecologici del canale oltre che ad abbattere sensibilmente il deflusso degli inquinanti di origine agricola (es. nitrati) con un importante funzione tampone a tutela dell'ambiente idrico.
- **si sia mantenuta una fascia libera pari a 5 m dal canale della bonifica per consentire il passaggio dei mezzi per la manutenzione idraulica ordinaria delle sponde.**

In merito alla sicurezza idraulica dei luoghi è prevista, inoltre, la realizzazione di due vasche di laminazione a cielo aperto (bacini di raccolta temporanea) lungo il fosso di raccolta presente all'interno dell'area d'impianto che consentiranno lo stoccaggio momentaneo con conseguente regolazione dei tempi di deflusso delle acque meteoriche **verso il reticolo idrografico**. Per ulteriori approfondimenti sui temi idraulici si rimanda all'elaborato **R.07_IDR_Relazione idraulica**.

Sversamento di inquinanti

Per evitare e minimizzare le perdite accidentali di carburante, olii e liquidi nella fase di costruzione verranno messe in atto le seguenti precauzioni:

- utilizzo di contenitori idonei al trasporto e allo stoccaggio per ciascun tipo di liquido;
- mantenimento in buono stato di tutti i contenitori;
- le attività di carico/scarico e di trasferimento di sostanze potenzialmente inquinanti saranno effettuate in aree impermeabilizzate con teli impermeabili o vasche di contenimento e in aree di sosta e parcheggio degli automezzi in modo tale da poter intervenire immediatamente e bonificare il suolo in caso di perdite accidentali;
- impiego di contenitori con livello di riempimento ben visibile, al fine di evitare traboccamenti e fuoriuscite di liquidi;
- regolari ispezioni e manutenzione di tutte le attrezzature e mezzi di lavoro.

Durante la fase di esercizio non si prevedono fenomeni di sversamento di sostanze inquinanti ad eccezioni di perdite accidentali durante le attività di pulizia dei pannelli.

Terre e rocce da scavo

Il presente paragrafo ha l'obiettivo di identificare i volumi di movimento terra e le relative destinazioni d'uso, che saranno effettuati per la realizzazione del parco agrivoltaico.

Le attività di scavo previste per la realizzazione, dell'impianto fotovoltaico, del cavidotto e della sottostazione di trasformazione oggetto della presente relazione, riguardano la realizzazione delle fondazioni delle cabine elettriche, dei cavidotti, e della viabilità di accesso alle aree di cui si compone l'impianto, della realizzazione dei bacini di laminazione.

Saranno eseguite due tipologie di scavi: gli scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche; e gli scavi a sezione ristretta per la realizzazione dei cavidotti.

Entrambe le tipologie saranno eseguite con mezzi meccanici o, qualora particolari condizioni lo richiedano, a mano, evitando scoscendimenti e franamenti e, per gli scavi dei cavidotti, evitando che le acque scorrenti sulla superficie del terreno si riversino nei cavi.

Si premette che non è previsto smaltimento di terreno vegetale, che verrà reimpiegato interamente nel sito, per il mantenimento della continuità delle attività colturali agricole, ad oggi presenti.

Nella ipotesi che sussista una parte eccedente rispetto alla quantità necessaria ai fini colturali, di sistemazione idraulico-agrarie e dei rinterri, sarà gestita come da norma e conferita per il reimpiego quale terreno vegetale.

Il rinterro dei cavidotti, a seguito della posa degli stessi, che deve avvenire su un letto di terreno vegetale su fondo perfettamente spianato e privo di sassi e spuntoni di roccia, sarà eseguito per strati successivi di circa 30 cm accuratamente costipati.

La stima del bilancio dei materiali comprende le seguenti opere:

- realizzazione delle fondazioni delle cabine elettriche interne alle aree di impianto;

- realizzazione dei cavidotti BT e MT interni alle aree di impianto;
- realizzazione delle sistemazioni idraulico-agrarie e opere di regimentazione delle acque meteoriche di progetto.

A queste attività va aggiunto lo scavo per l'esecuzione del cavidotto di MT di collegamento tra l'impianto e la cabina primaria, non oggetto del presente calcolo.

In riferimento ai dettagli di gestione delle terre e rocce da scavo, si rinvia all'elaborato **R.04_GEO_Relazione Geologica e di modellazione sismica**.

Produzione di rifiuti

Le tipologie di rifiuti riscontrabili in fase di cantiere derivano dalle attività di costruzione dell'impianto, quali imballaggi, scarti e/o residui di materiali elettrici o edili, ecc., che verranno smaltiti e/o recuperati sulla base della normativa vigente.

Durante la fase di esercizio le tipologie di rifiuti prodotte deriveranno esclusivamente dalle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria; anche in questo caso imballaggi, scarti e/o residui di materiali elettrici tipo RAEE o edili, componenti elettrici ed elettronici sostituiti, ecc., verranno smaltiti e/o recuperati sulla base della normativa vigente. Nonostante non si preveda la produzione di quantitativi rilevanti di rifiuti, il deposito temporaneo degli stessi nel cantiere sarà gestito in osservanza dell'art. 183, lettera bb) del D.lgs. 152/2006 e s.m.i., nel rispetto delle condizioni stabilite dalle norme

Per quanto riguarda i rifiuti prodotti per la realizzazione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (moduli fotovoltaici, strutture portamoduli, cabine elettriche), si tratterà di rifiuti non pericolosi originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, ecc), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni.

Non si prevede, invece, produzione di rifiuti in fase di esercizio dell'impianto, in quanto sarà soggetto a soli interventi di manutenzione.

IMPATTI SU SUOLO, USO DEL SUOLO E PRODUZIONE AGROALIMENTARE

Gli impatti prodotti sul *Suolo* possono essere ricondotti principalmente a:

- Compattazione di suolo
- Impermeabilizzazione del suolo,
- Riduzione della sostanza organica,

mentre i potenziali impatti sull'*Uso del Suolo e sulla Produzione agroalimentare*:

- Sottrazione e conversione di aree agricole (c.d. "consumo di suolo"),
- Perdita di produzioni di qualità (DOP, IGP, biologiche ecc.),
- Perdita di competitività della produzione agricola (PLV, reddito aziendale ecc.)

Fase di cantiere

I potenziali impatti sul *Suolo* sono limitati essenzialmente alla sola fase di costruzione dell'impianto. In merito ai possibili fenomeni di sversamento di inquinanti nel suolo si rimanda al capitolo precedente ("Impatti su Sottosuolo e Acque").

Al fine di ridurre al minimo i fenomeni di compattazione e impermeabilizzazione del suolo all'interno dell'area si evidenzia quanto segue:

- è prevista l'allestimento di un'area di cantiere fissa all'interno dell'area d'impianto per le attività di stoccaggio e baraccamento dei materiali,
- saranno impiegati mezzi cingolati che possono operare senza la necessità di una viabilità eseguita con materiali inerti proveniente da cava, riducendo così l'alterazione dello strato superficiale del suolo,
- le aree soggette a impermeabilizzazione risultano limitate alla collocazione degli skid e delle cabine di trasformazione,
- Le cabine giungeranno in cantiere già pre-cablate allo scopo di minimizzare i movimenti di mezzi in cantiere,
- Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, i cosiddetti "tracker", saranno infisse direttamente nel terreno senza la necessità di opere in conglomerato cementizio.

In merito alla potenziale riduzione della sostanza organica, durante la fase di cantiere:

- il suolo vegetale asportato verrà stoccato in un'area dedicata per successive attività di ripristino geomorfologici e vegetazionali delle superfici a completamento dei lavori.
- l'interramento dei cavidotti, nel caso in cui avverrà sul terreno agricolo e non lungo le strade, interne o esterne preesistenti, verrà preceduto dall'accantonamento del terreno vegetale che poi sarà utilizzato per ricoprire lo scavo.
- buona parte della viabilità interna verrà realizzata utilizzando quella esistente; quella di progetto non prevede interventi di ridefinizione orografica poiché sarà realizzata assecondando le pendenze del terreno esistente, inoltre, alla dismissione dell'impianto la superficie stradale verrà ripristinata per gli usi agricoli.

Con riferimento agli impatti su *Uso del suolo e Produzione agroalimentare* si sottolinea come durante la fase di costruzione e di installazione si avrà una sottrazione temporanea di suolo agricolo che implicherà un impatto a breve termine e poco significativo. L'area di progetto sarà interessata da lavorazioni e transiti di mezzi che non consentiranno una vera utilizzazione delle aree a fini agricoli. In questo periodo l'area di cantiere risulterà accessibile soltanto al personale addetto alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, soprattutto per motivi di sicurezza. Successivamente, una volta finita la fase di costruzione dell'impianto l'area verrà nuovamente coltivata a supporto della produzione agroalimentare. Per maggiori dettagli si rimanda alla **R.09_AGR_Relazione Agronomica e Asseverazione** in allegato.

Fase di esercizio

Durante l'esercizio dell'impianto gli impatti su *Suolo* vengono considerati insignificanti in quanto limitati al solo passaggio dei mezzi durante le attività di manutenzione e pulizia dell'impianto con frequenza semestrale.

Durante l'esercizio dell'impianto non si avrà riduzione della sostanza organica, piuttosto si assisterà a un incremento del suo contenuto grazie:

- al parziale ombreggiamento del terreno dovuto ai moduli fotovoltaici,
- alla coltivazione di erba medica, specie leguminosa azotofissatrice nota per le sue proprietà miglioratrici in termini di fertilità e struttura del suolo,
- inserimento di un prato polifita con mix di graminacee/leguminose nelle aree perimetrale dell'impianto che andranno anch'esse a incrementare il contenuto di sostanza organica del suolo.

Relativamente agli *Usi del Suolo* si sottolinea come i terreni d'impianto — identificati dal Regolamento Urbanistico Edilizio di San Pietro in Casale come “Ambiti ad alta vocazione produttiva agricola” — non subiranno un cambio nella destinazione d'uso urbanistica e verrà garantita la continuità dell'attività agricola.

Per quanto riguarda la *Produzione Agroalimentare* si evidenzia come il progetto proposto preveda la continuità dell'attività agricola attraverso la pianificazione delle produzioni per tutta la fase di esercizio dell'impianto; nell'ambito della rotazione colturale è previsto l'inserimento della produzione dell'**Asparago verde di Altedo IGP**, marchio di qualità riconosciuto dalla Comunità Europea.

Per maggiori dettagli sul progetto agroambientale, la gestione agronomica delle superfici e il mantenimento della produzione lorda vendibile (PLV) si rimanda alla **R.09_AGR_Relazione Agronomica e Asseverazione**.

Fase di dismissione

I potenziali impatti che verranno a crearsi in fase di dismissione possono essere equiparati a quelli già descritti per la fase di cantiere.



L'area d'impianto, situata a circa 1,6 km a sud-est del centro abitato di San Pietro in Casale, si inserisce nel contesto agricolo della pianura alluvionale bolognese, fortemente influenzato dall'attività antropica, che nel tempo ne ha modificato la fisionomia originaria e ridotto i caratteri più tradizionali. L'ambito è oggi dominato da un uso agricolo intensivo, caratterizzato da scarsa diversificazione colturale, prevalenza di seminativi in monosuccessione ed elevato grado di meccanizzazione. Tale assetto ha contribuito, negli ultimi decenni, alla riduzione delle aree naturali e alla semplificazione del mosaico rurale, con conseguente impoverimento della biodiversità.

All'interno dell'area di impianto non si rileva la presenza di elementi di particolare interesse naturalistico, quali maceri, aree boscate, filari, formazioni arbustive o habitat di interesse conservazionistico. Con riferimento alla Carta degli Habitat Natura 2000 disponibile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna, nell'area vasta sono tuttavia presenti:

- l'habitat **92A0 – Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba***, localizzato a circa 1,4 km a est dell'area di intervento;
- l'habitat **3150 – Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition***, localizzato a circa 2,2 km a est dell'area di intervento.

Alla luce delle caratteristiche del sito e della distanza degli habitat di maggiore interesse, gli impatti potenziali su flora, fauna ed ecosistemi devono essere letti distinguendo tra effetti temporanei, legati alle fasi di cantiere e dismissione, ed effetti permanenti connessi alla fase di esercizio. Gli effetti temporanei e secondari, quali movimenti terra, produzione di rumore, polveri ed emissioni di gas di scarico, risultano strettamente circoscritti nello spazio e nel tempo e non si ritiene possano determinare ricadute rilevanti sugli habitat presenti nell'area vasta. Per l'attenuazione di tali effetti si rimanda alle specifiche misure già descritte nei capitoli relativi agli impatti su atmosfera e sottosuolo.

Si segnala come lungo i confini Sud ed Est dell'area d'intervento scorra il canale di bonifica denominato "Scolo Raveda". Questo, allo stato attuale, non presenta caratteristiche ecologiche di rilievo per via della natura artificiale dell'alveo e alla gestione idraulica tipica dei corsi d'acqua di bonifica. Le sponde risultano prive di una vegetazione ripariale e non si rilevano elementi floristici di pregio o comunità vegetazionali riconducibili a habitat di interesse naturalistico. Analogamente, le condizioni morfologiche e la limitata eterogeneità ambientale non favoriscono l'insediamento di fauna acquatica o terrestre di rilievo naturalistico; i sopralluoghi non hanno evidenziato specie di interesse comunitario o regionale.

In tale contesto, gli impatti potenziali derivanti dal progetto risultano trascurabili, poiché l'ambiente fluviale non ospita componenti sensibili suscettibili di alterazioni significative. Al contrario, l'attuazione delle misure di mitigazione previste — in particolare la realizzazione di una fascia verde di mitigazione con inserimento di specie vegetali autoctone — contribuirà a incrementare la qualità ecologica del margine idraulico, favorendo la creazione di microhabitat, l'aumento della complessità vegetazionale e il potenziamento della connettività ecologica locale. L'intervento, pertanto, oltre a non generare pressioni rilevanti sul canale "Raveda" bensì introduce elementi di miglioramento ambientale coerenti con gli obiettivi di riqualificazione ecologica dei reticoli di bonifica. Inoltre, la fascia verde arboreo-arbustiva e le fasce ecologiche a prato previste dal progetto, andranno ad abbattere sensibilmente il deflusso degli inquinanti di origine agricola (es. nitrati) con un'importante funzione tampone a tutela dell'ambiente idrico. Per ulteriori approfondimenti, si rimanda agli elaborati: **R09_ RELAZIONE AGRONOMICA**

Inoltre, si ritiene opportuno evidenziare come i potenziali effetti indotti dal progetto agrivoltaico sulla componente ecosistemica risultino ulteriormente attenuati dalla presenza di uno stabilimento agroindustriale denominato “AZIENDA AGRIENERGIA S.P.A.” che risulta collocato tra l’area d’intervento e il sito di interesse conservazionistico individuato. Tale impianto è dotato di:

Azienda Agrienergia S.p.A. avente sede legale in Comune di San Pietro in Casale (BO), in Via Fontana n° 1097 - Riesame dell’Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata da ARAPE con n. DET-AMB-2021-5952 del 25/11/2021 e successiva 1^ Modifica Non Sostanziale del Riesame dell’Autorizzazione Integrata Ambientale con n. DET-AMB-2023-491 del 01/02/2023 (ai sensi del D.Lgs. n° 152/061 e L.R. n° 09/152) rilasciata per l’installazione IPPC di compostaggio e recupero energetico mediante digestione aerobica e anaerobica di rifiuti non pericolosi a base organica (di cui al punto 5.3b dell’Allegato VIII alla Parte Seconda, del D.Lgs. n° 152/06 e ss.mm.ii.), situata in Comune di San Pietro in Casale (BO), in Via Fontana n° 1170.

Lo stabilimento svolge pertanto una funzione di barriera fisica e funzionale, riducendo la permeabilità ecologica del corridoio potenziale e limitando la propagazione di pressioni indirette quali incremento della presenza antropica, interferenze luminose e produzione di rumore, polveri ed emissioni di gas di scarico. In tale configurazione territoriale, gli effetti residui riconducibili all’impianto agrivoltaico risultano sostanzialmente schermati e non determinano alterazioni significative degli habitat e delle specie tutelate nel sito Natura 2000, già esposto a un contesto ambientale fortemente antropizzato e strutturalmente separato dall’area di progetto.

Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere, i potenziali impatti su flora e fauna sono riconducibili principalmente alla produzione di polveri, alle emissioni dei mezzi e al disturbo acustico. Per quanto riguarda la componente atmosferica, si rinvia alle misure di prevenzione e mitigazione già illustrate nel relativo capitolo. Sotto il profilo faunistico, il rumore prodotto dalle attività di cantiere potrà determinare un temporaneo allontanamento della fauna dal sito, in particolare dell’avifauna e, in misura subordinata, dei chiroterri. Tuttavia, in ragione della modesta intensità del disturbo, della sua natura localizzata, transitoria e reversibile, e della limitata durata della fase realizzativa, tale impatto è da ritenersi non significativo.

Gli effetti indiretti del cantiere potrebbero assumere maggiore rilevanza solo nell’eventualità in cui le lavorazioni coincidano con fasi particolarmente sensibili del ciclo biologico di alcune specie, quali i periodi riproduttivi. Anche in tal caso, tuttavia, l’eventuale allontanamento sarebbe limitato alla durata delle lavorazioni, senza produrre effetti permanenti sugli equilibri ecologici dell’area vasta.

Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, i potenziali impatti diretti risultano associati principalmente alle attività sporadiche di manutenzione, al funzionamento delle apparecchiature, alle possibili alterazioni visive e al rischio di frammentazione ecologica connesso alla recinzione perimetrale. Con riferimento alle emissioni di polveri e gas, esse risultano trascurabili, in quanto limitate alla movimentazione occasionale dei mezzi per la manutenzione e il lavaggio dei moduli. Analogamente, anche il contributo acustico dell’impianto è da ritenersi non significativo, essendo connesso a sorgenti contenute, conformi agli standard normativi e alloggiate in apposite cabine, tali da attenuare ulteriormente il livello di pressione sonora in prossimità della sorgente. Per gli approfondimenti di dettaglio si rinvia all’elaborato **R.03_ACU – Verifica Previsionale di Impatto Acustico**.

Per quanto riguarda gli aspetti visivi, il principale elemento di attenzione è rappresentato dal possibile effetto di abbagliamento o “effetto lago”, potenzialmente interferente con l’avifauna, in particolare migratrice. A tale riguardo, il progetto prevede l’impiego di moduli fotovoltaici di ultima generazione a basso indice di riflettanza, dotati di rivestimento antiriflesso, in grado di ridurre sensibilmente tale fenomeno. I test di riflettanza forniti per i moduli indicano valori particolarmente contenuti, tali da ridurre ulteriormente il rischio di interferenza visiva.

Con riferimento alla sottrazione di habitat e alla possibile riduzione della connessione ecologica, si evidenzia tuttavia che il progetto, rispetto all’attuale assetto agricolo intensivo e semplificato del sito, introduce elementi potenzialmente migliorativi sotto il profilo ecologico. In particolare, la realizzazione di una fascia verde di mitigazione lungo il perimetro dell’area, con inserimento di specie arboree e arbustive autoctone, è idonea a rafforzare la connessione ecologica locale, favorire la creazione di microhabitat a sostegno della fauna minore e valorizzare il ruolo ecosistemico delle fasce perifluviali del canale Raveda, posto lungo i confini sud ed est dell’area di impianto. Inoltre, la previsione di una recinzione rialzata da terra con una luce libera di circa 20 cm consente il passaggio della fauna minore, riducendo gli effetti di frammentazione.

Alla luce di tali elementi, pur permanendo alcune modifiche del sito connesse alla presenza dell’impianto, il bilancio ecologico complessivo della fase di esercizio può essere ritenuto **tendenzialmente migliorativo rispetto allo stato attuale**, caratterizzato da seminativo intensivo in monosuccessione e sostanziale assenza di elementi naturali o seminaturali. In altri termini, l’intervento non si limita a contenere gli impatti su flora e fauna, ma può contribuire, se correttamente gestito e mantenuto, a un incremento della diversificazione ambientale locale e della funzionalità ecologica del margine rurale.

Fase di dismissione

Gli impatti diretti e indiretti ipotizzabili durante la fase di dismissione sono sostanzialmente riconducibili a quelli già descritti per la fase di cantiere, con carattere temporaneo, localizzato e reversibile. Anche in questo caso, la significatività degli effetti attesi è da ritenersi contenuta e mitigabile mediante l’adozione delle ordinarie misure di gestione ambientale del cantiere

IMPATTO SUL PAESAGGIO

L’impatto prevedibile dell’opera sul paesaggio rurale circostante è strettamente connesso alla fase di esercizio dell’impianto e alla permanenza delle relative componenti nel tempo. In considerazione del contesto agricolo già fortemente semplificato e antropizzato, l’inserimento dell’impianto determina una modifica percettiva del quadro paesaggistico locale, principalmente riconducibile alla presenza dei moduli, delle opere accessorie e della recinzione perimetrale.

Le visuali maggiormente interessate risultano quelle percepibili dalla strada provinciale SP4 Galliera e dalla viabilità locale costituita da Via Raveda e Via Fontana. In tali ambiti, tuttavia, la percezione dell’intervento risulta mitigata sia dalla struttura stessa del paesaggio agricolo di pianura, sia dalla presenza di edifici sparsi e di un tessuto insediativo rado, in parte costituito da fabbricati in stato di abbandono o comunque di limitata qualità percettiva.

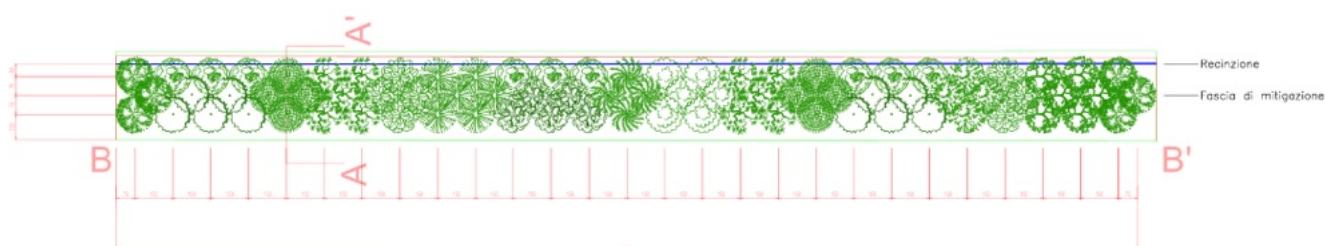
Non si prevedono impatti significativi connessi al fenomeno dell’abbagliamento, in quanto i moduli previsti in progetto saranno dotati di vetri antiriflesso. L’eventuale condizione residua più sfavorevole potrebbe verificarsi in relazione a particolari inclinazioni dei pannelli a inseguimento, limitatamente alle ore mattutine e tardo-serali, quando tuttavia l’intensità della radiazione solare risulta più contenuta.

Si evidenzia inoltre che il progetto prevede, lungo l'intero perimetro dell'impianto, la realizzazione di una fascia di mitigazione mediante la messa a dimora di specie arboree e arbustive autoctone. Tale intervento, una volta giunto a regime e correttamente mantenuto, assolverà una duplice funzione: da un lato favorirà il migliore inserimento visivo dell'impianto nel contesto rurale, svolgendo una funzione di filtro percettivo; dall'altro contribuirà a rafforzare e valorizzare i caratteri ecosistemici e paesaggistici delle fasce perifluviali del canale Raveda, che si sviluppa lungo i confini sud ed est dell'area di impianto.

Di seguito si riporta la selezione botanica progettuale relativa alla fascia di mitigazione, unitamente allo schema del modulo d'impianto e alle relative sezioni tipo. Per ulteriori approfondimenti si rinvia all'elaborato R10 – Relazione opere a verde e alla Tav. B.01.03 – Opere di mitigazione ambientale.

Tabella 13: Composizione botanica della fascia di mitigazione

Binomio scientifico	Nome volgare
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella
<i>Frangula alnus</i>	Frangola
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Olivello spinosa
<i>Laurus nobilis</i>	Alloro
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro
<i>Malus sylvestris</i>	Melo selvatico
<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo
<i>Quercus robur 'fastigiata'</i>	Farnia
<i>Rhamnus cathartica</i>	Spinocervino
<i>Rosa canina</i>	Rosa canina
<i>Viburnum opulus</i>	Viburno oppio
<i>Viburnum tinus</i>	Viburno tino



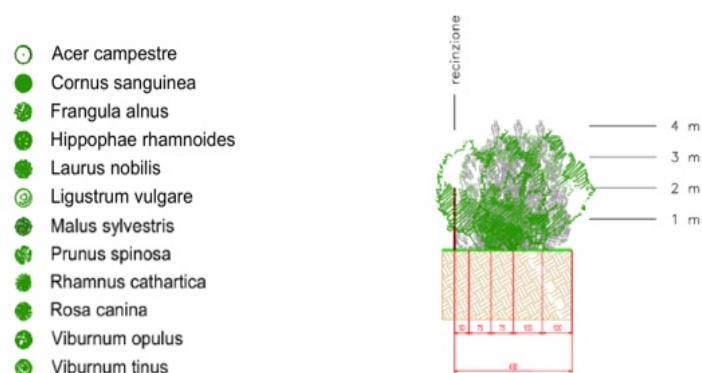


Figura 59: Composizione e modulo della fascia di mitigazione

Capacità mitigativa

In ragione delle dimensioni e della composizione floristica della fascia di mitigazione dell'impianto, si riporta la stima degli assorbimenti dei principali inquinanti, suddivisa per specie e tipologia.

SPECIE	CO2 IMMAGAZZINATA Ton in 30 anni	EMISSIONE VOC	ASSORBIMENTO INQUINANTI GASSOSI	CAPACITA' TRATTENIMENTO POLVERI SOTTILI	PM 2,5 g/anno	NO2 g/anno	SO2 g/anno	O3 g/anno	CO2 kg/anno
Acer campestre	1 121	MEDIO	MEDIO	MEDIA	6300	47700	9000	150750	37350
Cornus sanguinea	853	BASSA	MEDIO	MEDIA	1440	10800	1980	31320	28440
Frangula alnus	427	BASSA	MEDIO	MEDIA	720	5400	2475	15660	14220
Hippophae rhamnoides	567	BASSA	MEDIO	MEDIA	1620	20520	3240	86400	18900
Laurus nobilis	992	BASSA	MEDIO	MEDIA	945	10395	1890	45360	33075
Ligustrum vulgare	146	BASSA	MEDIO	MEDIA	486	3510	648	10530	4860
Malus sylvestris	668	BASSA	MEDIO	MEDIA	675	9000	1575	38025	22275
Prunus spinosa	1 053	BASSA	MEDIO	MEDIA	2700	36450	5850	153000	35100
Quercus robur	82	ALTA	ALTO	MEDIA	558	7006	8100	29512	2728
Rhamnus cathartica	103	BASSA	MEDIO	MEDIA	72	1080	180	4320	3420
Rosa canina	154	BASSA	MEDIO	MEDIA	108	1620	270	6480	5130
Viburnum spp.	744	BASSA	MEDIO	MEDIA	522	7830	1305	31320	24795

IMPATTO SU POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Campi elettromagnetici

Relativamente agli impatti indotti da campi elettromagnetici, si riporta quanto illustrato nella relazione specialistica **R.02 Relazione progetto impianto elettrico**, da pag. 29.

La Legge DPCM del 8 luglio 2003 recante “Fissazione dei limiti di esposizione, dei limiti di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici della frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti” modifica sostanzialmente la precedente regolamentazione sulla tutela delle esposizioni a campi magnetici generati da elettrodotti.

In particolare, l'art.3 (limiti di esposizione e valori di attenzione) dispone che nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 microTesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.

Inoltre, a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 microTesla, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

La tutela particolare dei luoghi caratterizzati da alta permanenza è ribadita nell'art. 4 (obiettivi di qualità), in cui è disposto che nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 microTesla per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Con il D.M. del 29 maggio 2008, direttiva inerente al DPCM del 8 luglio 2003, sono state definite le nuove metodologie di calcolo, e si applicano agli elettrodotti esistenti o in progetto, con linee aeree o interrate. Sono escluse dall'applicazione della metodologia:

- le linee esercite a frequenze diverse da quelle di rete (50 Hz);
- le linee definite di classe zero secondo il decreto interministeriale 21/03/88 n. 449;
- le linee definite di classe prima secondo il decreto interministeriale 21/03/88 n. 449;
- le linee di MT in cavo cordato ad elica (interrate o aeree).

La protezione dei lavoratori dai campi elettromagnetici è oggetto del D.lgs. 81/08, in vigore dal 15 maggio 2008.

Nell'ambito della valutazione del rischio dovuto ai campi elettromagnetici, che il datore di lavoro deve effettuare secondo quanto previsto dagli articoli nn.17, 28 e 181 del suddetto decreto, riguardo alla figura del lavoratore,

dev'essere considerato, per il campo magnetico a 50Hz, il limite di 500 microTesla previsto dalle linee guida ICNIRIP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Relativamente all'esposizione a campi magnetici nel **Locale distributore della cabina di consegna**, si evidenziano le seguenti condizioni:

- presenza di luoghi di lavoro caratterizzati da bassa permanenza (< 4 h);
- n. 1 trasformatore 15/0.4 kVA di Potenza pari a 630 kVA (massima potenza installabile da e-distribuzione);
- cabina elettrica di nuova costruzione in rispetto delle indicazioni fornite dal gestore in funzione delle attuali tecnologie disponibili;
- impianto progettato e realizzato in rispetto delle norme di buona tecnica e utilizzando componentistica dotata di marcatura di conformità CE.

In considerazione di quanto riportato si garantisce il rispetto del limite ammesso pari a 10 microTesla e si ritiene plausibile prospettare valori comparabili agli obiettivi di qualità.

Andando a valutare la distanza limite per il rispetto dei 3 µTesla (obiettivo di Qualità), si ottengono **3,15 m di fascia di rispetto** entro la quale non si deve avere permanenza di persone per più di 4 ore.

Relativamente all'esposizione a campi magnetici nella **cabina di trasformazione 3000 kVA** si evidenziano le seguenti condizioni:

- presenza di luoghi di lavoro caratterizzati da bassa permanenza (<4 h);
- n. 1 trasformatore 15/0.8 kVA di Potenza pari a 3500 kVA;
- cabina elettrica di nuova costruzione in rispetto delle indicazioni fornite dal gestore in funzione delle attuali tecnologie disponibili;
- impianto progettato e realizzato in rispetto delle norme di buona tecnica e utilizzando componentistica dotata di marcatura di conformità CE.

In considerazione di quanto riportato, si garantisce il rispetto del limite ammesso pari a 10 microTesla e si ritiene plausibile prospettare valori comparabili agli obiettivi di qualità.

Andando a valutare la distanza limite per il rispetto dei 3 µTesla (obiettivo di Qualità), si ottengono **3,9 m di fascia di rispetto** entro la quale non si deve avere permanenza di persone per più di 4 ore.

Relativamente all'esposizione a campi magnetici nella **cabina di trasformazione 2500 kVA** si evidenziano le seguenti condizioni:

- presenza di luoghi di lavoro caratterizzati da bassa permanenza (<4 h);
- n. 1 trasformatore 15/0.8 kVA di Potenza pari a 3500 kVA;
- cabina elettrica di nuova costruzione in rispetto delle indicazioni fornite dal gestore in funzione delle attuali tecnologie disponibili;
- impianto progettato e realizzato in rispetto delle norme di buona tecnica e utilizzando componentistica dotata di marcatura di conformità CE.

In considerazione di quanto riportato, si garantisce il rispetto del limite ammesso pari a 10 microTesla e si ritiene plausibile prospettare valori comparabili agli obiettivi di qualità.

Andando a valutare la distanza limite per il rispetto dei 3 μ Tesla (obiettivo di Qualità), si ottengono **3,6 m di fascia di rispetto** entro la quale non si deve avere permanenza di persone per più di 4 ore.

Pertanto, dai dati in possesso e dai calcoli effettuati, l'installazione oggetto di analisi risulta adeguata al luogo di installazione, considerando che le cabine saranno installate in campo aperto in area recintata e non è prevista la permanenza di persone per più di 4 ore al giorno.

Inquinamento luminoso

Nell'area d'impianto non verrà installato l'impianto di illuminazione. Si prevede piuttosto l'inserimento di un sistema di videosorveglianza e antintrusione lungo la recinzione perimetrale che si attivano unicamente in caso di sicurezza.

Rumore e vibrazioni

La finalità dello studio dell'impatto acustico è l'analisi delle interferenze sonore che potrebbero prodursi a causa del funzionamento dell'inverter presente presso le n. 6 Power Station e del trasformatore di cabina e relative ventole di raffreddamento (uniche fonti di emissione sonora di rilievo connesse all'impianto), nei confronti dei primi recettori di prossimità, presso i quali verificare la rispondenza degli impatti al limite sonoro di zona, per il periodo diurno, oltre a verificare il criterio differenziale. Si valuterà inoltre l'incidenza d'impatto per le fasi di cantiere.

Si evidenzia che le sorgenti sonore d'impianto saranno attive solo in intervallo diurno (riferimento temporale le effemeridi) in presenza cioè di luce solare sufficiente a far "lavorare" i pannelli. La valutazione acustica previsionale sarà dunque riferita solo a tale intervallo temporale di riferimento.

La documentazione previsionale di Impatto Acustico deve essere redatta ai sensi dall'art.8 della **Legge Quadro n.447/95** sull'Inquinamento Acustico, della **DGR 673/04** riportante i "Criteri tecnici per la redazione della Documentazione di Previsione di Impatto Acustico e della Valutazione di Clima Acustico ..." e della **LR n.15 del 2001 (art. 10 comma 4)**.

Nel presente caso ci troviamo in una situazione di applicabilità dell'**art. 10 comma 4**, andandosi ad inserire un impianto a ridotta potenzialità emissiva e con attrazione traffico pressoché nulla (presso l'impianto non è previsto personale fisso, ma solo visite manutentive periodiche), all'interno di un contesto in cui la presenza di recettori è minima.

La zonizzazione acustica del Comune di San Pietro in Casale è stata approvata con delibera C.C n. 70 del 25.11.2011 e si compone di Relazione illustrativa, Norme tecniche di attuazione e tavola cartografica.

L'area oggetto di intervento ricade all'interno della III classe acustica, in ragione dell'attuale uso agricolo dell'area.

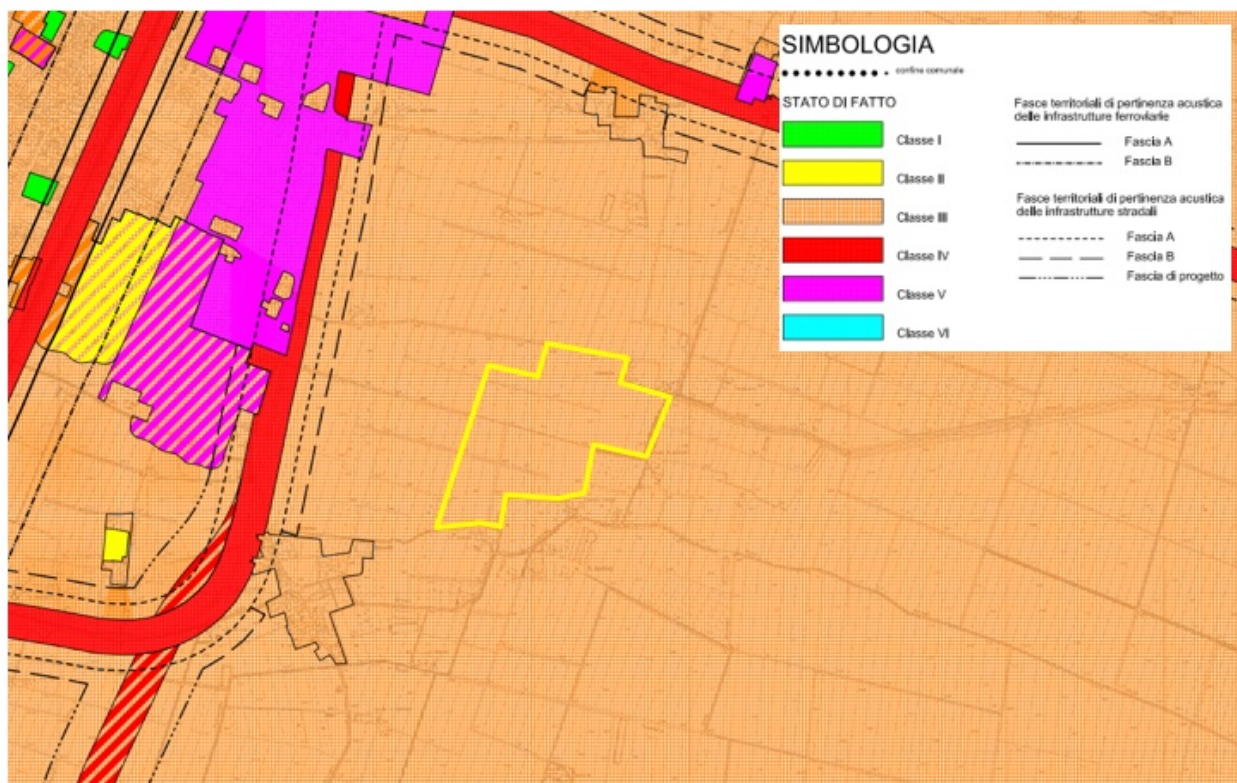


Figura 60: Zonizzazione acustica del Comune di San Pietro in Casale (area d'intervento in perimetro giallo).

Parimenti, i **primi recettori di prossimità sono anch'essi assegnati alla III classe acustica**, trattandosi di edifici sparsi in ambito rurale, generalmente dediti all'attività agricola (si tratta per lo più di corti coloniche costituite dall'abitazione principale ed altri volumi di servizio).

In quanto alla viabilità di zona, la viabilità locale di accesso all'impianto è costituita dal connettore fra via Rubizzano e via Roveda (non si è identificato un toponimo per tale viabilità, che da cartellonistica stradale viene indicata come strada privata), ma si tratta di un asse viario a minimo traffico che per altro vede la presenza di una sbarra sul lato di via Rubizzano. Si costituisce invece come viabilità primaria di zona l'asse della SP4 che bypassa l'abitato di San Pietro in Casale; da tale asse si accederà all'area d'impianto, fruendo della succitata viabilità locale.

Ai fini della compatibilità acustica del progetto rispetto al contesto non si rileva la necessità di procedere ad una riclassificazione d'area per effetto dell'inserimento del campo fotovoltaico, proprio in ragione della minima incidenza d'impatto per indotto delle sorgenti fisse e dell'assenza di traffico generato, ritenendo cioè **questa installazione compatibile anche all'inserimento in un'area di classe III al pari delle vicine attività produttive anch'esse comprese in classe III**

Si rimanda all'elaborato **R.03_ACU_Verifica_Previsionale_di_Impatto_Acustico** che conclude:

- **Relativamente alla fase di cantiere:**

si assumerà come limite di riferimento quello dei 70dBA in facciata ai primi recettori, senza tener conto né di componenti di penalizzazione, né del criterio differenziale.

Dalla stima degli impatti attesi presso i recettori, è probabile, in alcune delle fasi operative, quando l'attività di cantiere si svolge presso le aree perimetrali d'impianto, avere il superamento dei 70dBA di facciata ai recettori di prossimità. La criticità degli impatti interviene in particolare quando le lavorazioni avvengono presso il perimetro dell'area, per poi diminuire progressivamente quando le lavorazioni si sviluppano sulle porzioni più interne dell'area d'impianto, indicativamente oltre i primi 100 m dalla linea di perimetro più prossima al bersaglio

A fronte dunque delle valutazioni effettuate, come previsto dal vigente regolamento comunale e dalla più recente DGR 1197/2020, per la gestione delle attività temporanee, dovrà essere effettuata, da parte dell'impresa che sarà incaricata dei lavori, la "domanda di autorizzazione in deroga ai limiti del regolamento acustico per attività rumorosa a carattere temporaneo".

- **Relativamente alla fase di esercizio:**

In questo contesto il massimo impatto di facciata è stato individuato in $42,4 \pm 3$ dBA, presso il recettore più vicino all'area della Power Station. Possiamo dunque assumere definitivamente verificato il criterio differenziale, presso tutti i recettori per cui possiamo assumere per deduzione che sarà ulteriormente rispettato, avendolo verificato nella situazione più critica e tenendo conto anche dell'incertezza di calcolo.

Possiamo quindi considerare assolta positivamente la verifica dell'impatto in quanto ai limiti differenziali e conseguentemente, a maggior ragione, quella dei limiti assoluti, considerata la minima entità degli impatti stimati ai bersagli.

Traffico e viabilità

Nel caso specifico la rete dei collegamenti stradali interessa aree rurali e va considerato un più vasto ambito territoriale nel quale si inquadra il suo sistema economico e sociale. Le comunicazioni sono di ottimo livello e ben integrate con quelle regionale e nazionale.

Tra le principali vie di comunicazione vi sono:

- l'Autostrada A13 Bologna – Padova alla quale si può accedere dal casello di Altedo;
- la Strada provinciale SP4 Galliera, importante asse viario extraurbano che collega la Città di Bologna ai comuni della bassa pianura.
- La strada provinciale SP20 che collega San Pietro in Casale alla SS 64 offrendo un collegamento con l'autostrada A13 (svincolo Altedo).

In quanto alla viabilità di zona, la viabilità locale di accesso all'impianto è costituita dal connettore fra via Rubizzano e via Roveda (non si è identificato un toponimo per tale viabilità, che da cartellonistica stradale viene indicata come strada privata), ma si tratta di un asse viario a minimo traffico che per altro vede la presenza di una sbarra sul lato di via Rubizzano. Proseguendo da quest'accesso carrabile per circa 0,5 km gli automezzi possono accedere agevolmente all'interno del cantiere senza generare rallentamenti o richiedere soste lungo la percorribilità.

Si costituisce invece come viabilità primaria di zona l'asse della S.P. 4 che bypassa l'abitato di San Pietro in Casale; da tale asse si accederà all'area d'impianto, fruendo della succitata viabilità locale.



Foto 9: Imbocco della viabilità locale di accesso all'impianto da via Rubizzano



Foto 10: Imbocco della viabilità locale di accesso all'impianto da via Raveda/Fontana

L'accesso all'impianto agrivoltaico è previsto esclusivamente dalla SP4 Galliera sia in fase di cantiere che in fase di esercizio/manutenzione. Il percorso di accesso indicato appare quindi escludere interferenze significative attuali o future del presente progetto con altre realtà esistenti, confermando la volontà di attuare lo sfasamento spaziale e/o temporale delle attività in ragione di eventuali sovraffollamenti che dovessero generarsi durante la fase di cantiere.

Fase di cantiere

Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico possono essere ricondotte a:

- cantieri edili ed assimilabili (lavorazioni relative al montaggio, alla realizzazione della struttura di progetto ed alla realizzazione della linea elettrica);
- traffico indotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso al cantiere.

L'attività del cantiere sarà esclusivamente diurna, dalle 7.00 al 20.00 ed in giorni feriali; le lavorazioni più rumorose verranno realizzate dalle 8.00 alle 19.00 con interruzione pomeridiana, come previsto dal regolamento comunale. Per evitare il sovraffollamento dell'area di montaggio dovuto alla compresenza di più imprese, sarà previsto lo sfasamento spaziale e/o temporale delle attività.

In merito alla durata del cantiere, da stime effettuate in condizioni di andamento stagionale favorevole (ipotesi di concentrazione delle attività di cantiere nei mesi di primavera – estate, in condizioni di bassa piovosità ed estensione delle ore di luce nella giornata), si possono effettuare le ipotesi seguenti:

- 1° Periodo di 15/20 giorni per la realizzazione delle opere civili (ingressi, viabilità)
- 2° Periodo di circa 30 giorni per la realizzazione delle opere meccaniche;
- 3° Periodo di circa 30 giorni per l'esecuzione dei lavori elettrici e completamento delle opere civili (cabine).

Si prevede al massimo un traffico indotto dal cantiere di due mezzi pesanti all'ora (A/R): tali movimentazioni interesseranno solo le sottofasi di approvvigionamento dei materiali, e quindi per sole poche giornate lungo la vita utile del cantiere, e neppure per l'intera giornata.

Per l'accesso e l'uscita dei mezzi pesanti all'area sarà utilizzato in tratto di viabilità locale da cui si accede all'impianto, provenendo dalla SP4, minimizzando così gli impatti verso i recettori di prossimità e senza alterazioni di rilievo al traffico generale considerandone gli elevati volumi già oggi in essere lungo la provinciale. All'interno dell'area saranno realizzati dei percorsi circolari che consentiranno ai mezzi di accedere al cantiere, scaricare il materiale e uscire in modo agevole.

Tabella 14: Stima dei mezzi di cantiere (estratto da Relazione Acustica in allegato)

Stima mezzi cantiere				
	Fasi di cantiere	Tipologia mezzi	Numero	% utilizzo
1	Sistemazione dell'area, allestimento cantiere e realizzazione delle opere di compensazione idraulica	Autocarro con gru	2	20%
		Motesega	1	5%
		Merlo	2	5%
		Minipala bobcat	2	40%
		Gruppo elettrogeno	2	30%
2	Realizzazione recinzione esterna e cancello ingresso	Autocarro con gru	2	10%
		Battipalo	2	90%
3	Realizzazione viabilità interna	Escavatore a benna rovesciata	1	10%
		Minipala bobcat	2	60%
		Autocarro	3	20%
		Rullo compattatore	1	10%
4	Fornitura e installazione strutture di sostegno	Battipalo	2	70%
		Merlo	1	10%
		Autocarro (carico e scarico)	3	15%
5	Realizzazione scavi per cavidotti e cabine	Minipala bobcat	2	20%
		Escavatore a benna rovescia	2	80%
6	Fornitura e posa in opera moduli fotovoltaici e dei quadri di campo	Autocarro (carico e scarico)	2	15%
		Argano idraulico	1	5%
		Merlo	1	80%
7	Posa in opera cabine inverter	Autocarro con gru	1	5%
		Piattaforma aerea	1	60%
		Minipala Bobcat	1	5%
		Autopompa	1	30%
8	Realizzazione impianto antintrusione e TVCC	Autocarro con gru	3	100%
9	Fornitura e posa in opera mitigazione perimetrale	Autocarro	3	15%
		Escavatore a benna rovesciata	3	85%

Fase di esercizio

Per la fase di esercizio, in ordinaria manutenzione, si prevede l'impiego di automezzi fino a 35 q.li attrezzati per la pulizia dei pannelli, con ridotto impatto veicolare sulla SP4 oltre alla consueta attività di attrezzature agricole coinvolte nelle fasi di coltivazione.

IMPATTI CUMULATIVI

Nel raggio di 1 km dall'area d'intervento è presente il seguente impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile a solare fotovoltaico autorizzato e in corso di realizzazione:

Autorizzazione unica rilasciata da ARPAES con n. DET-AMB-2024-1766 del 26/03/2024 ai sensi dell'art. 12 del DLgs. n. 387/2003 per la costruzione e l'esercizio di un Impianto di produzione energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica avente potenza nominale pari a 8,6631 MWp, da ubicarsi in Comune di San Pietro in Casale, loc. Gavaseto, via Altedo n°1091 - foglio catastale 69, mapp 15, 20, 71, 246, 250.

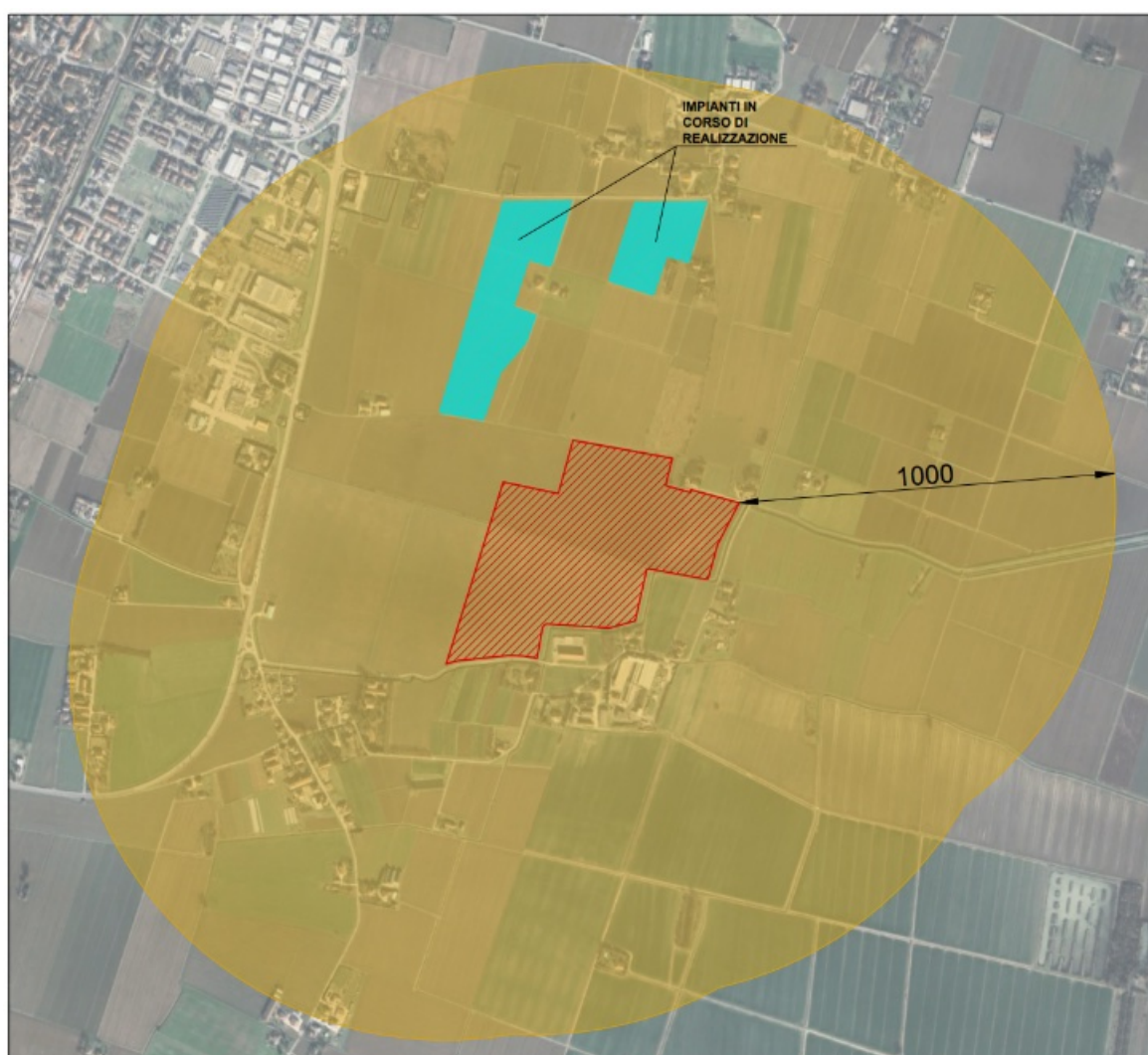


Figura 61: Impianti FER nel raggio di 1 km da area d'impianto proposto.

Si segnala, inoltre, la presenza di un uno stabilimento agroindustriale denominato “AZIENDA AGRIENERGIA S.P.A.” situato a ridosso dell'area di progetto, lungo il confine sud est. Tale impianto è dotato di Autorizzazione Integrata Ambientale di cui si riportano i dettagli:

Azienda Agrienergia S.p.A. avente sede legale in Comune di San Pietro in Casale (BO), in Via Fontana n° 1097 - Riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata da ARAPE con n. DET-AMB-2021-5952 del 25/11/2021 e successiva 1ª Modifica Non Sostanziale del Riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale con n. DET-AMB-2023-491 del 01/02/2023 (ai sensi del D.Lgs. n° 152/061 e L.R. n° 09/152) rilasciata per l'installazione IPPC di compostaggio e recupero energetico mediante digestione aerobica e anaerobica di rifiuti non pericolosi a base organica (di cui al punto 5.3b dell'Allegato VIII alla Parte Seconda, del D.Lgs. n° 152/06 e ss.mm.ii.), situata in Comune di San Pietro in Casale (BO), in Via Fontana n° 1170

Lo stabilimento sopracitato svolge pertanto una funzione di barriera fisica e funzionale, riducendo la permeabilità ecologica del corridoio potenziale e limitando la propagazione di pressioni indirette quali incremento della presenza antropica, interferenze luminose e produzione di rumore, polveri ed emissioni di gas di scarico. In tale configurazione territoriale, gli effetti residui riconducibili all'impianto agrivoltaico risultano sostanzialmente schermati e non determinano ulteriori impatti cumulati.

Da quanto descritto precedentemente è possibile dedurre che l'impianto in progetto non solo non comporterà impatti negativi sull'ambiente e sul paesaggio del contesto interessato ma potrà apportare sensibili miglioramenti dovuti agli interventi di mitigazione finalizzati alla rinaturalizzazione di ampie superfici all'interno e al di fuori dell'impianto e alla regimentazione delle acque meteoriche. Durante la fase di costruzione e dismissione gli impatti cumulativi sono bassi e limitati nel tempo. Durante la fase di esercizio dell'impianto (circa 30 anni) gli impatti sui fattori ambientali saranno **nulli o addirittura positivi**; di conseguenza si presume che anche in presenza di altri impianti non ci dovrebbero essere impatti negativi.

Si riporta di seguito la valutazione dell'effetto cumulo sulle diverse componenti ambientali:

Tabella 15 – Valutazione effetto cumulo sulle componenti ambientali

Componente	Fase di costruzione	Fase di esercizio	Fase di dismissione
ATMOSFERA	nullo	positivo	nullo
SOTTOSUOLO E ACQUE	non significativo	nullo	non significativo
SUOLO, USO DEL SUOLO E PROD. AGRICOLA	non significativo	positivo	non significativo
ECOSISTEMI, FAUNA E FLORA	basso	basso	basso
PAESAGGIO E BENI CULTURALI	non significativo	non significativo	non significativo

<i>Componente</i>	<i>Fase di costruzione</i>	<i>Fase di esercizio</i>	<i>Fase di dismissione</i>
RUMORE E CAMPI ELETTRICI	basso	nullo	basso
TRAFFICO E viabilità	basso	nullo	basso
RICADUTE SOCIALI ED ECONOMICHE	positivo	positivo	nullo

Sulla base delle analisi effettuate si evidenzia come l'impianto agrivoltaico denominato "RUBIZZANO" non determini impatti cumulativi significativi rispetto all'impianto FER a fonte solare individuato nel raggio di un 1 km.

SINTESI DEGLI IMPATTI

L'analisi dei potenziali impatto dovuti alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico sulle componenti ambientali evidenzia come gli impatti associati alla realizzazione e all'esercizio dell'impianto agrivoltaico siano complessivamente contenuti, localizzati e in larga parte temporanei e come essi vengano ulteriormente limitati in virtù delle misure di mitigazione, prevenzione e riduzione previste.

Atmosfera

- Fase di cantiere: Le lavorazioni comportano emissioni diffuse di polveri (movimentazione terre, transito mezzi) e gas di scarico dai macchinari. Tali emissioni risultano discontinue, di breve durata e limitate all'area di intervento, con impatti di entità contenuta.
- Fase di esercizio: l'impianto non genera emissioni in atmosfera; si evidenzia un effetto positivo complessivo legato alla produzione di energia da fonte rinnovabile e alla conseguente riduzione delle emissioni climalteranti su scala sovralocale. Si considera positivo l'effetto sul microclima dovuto all'ombreggiamento del suolo dovuto alla presenza dei pannelli fotovoltaici e in generale l'impianto ridurrà l'emissione di CO₂ da fonti fossili.
- Valutazione: impatto **basso e temporaneo in fase di cantiere**, legato a emissioni diffuse di polveri e gas di scarico, efficacemente mitigato mediante buone pratiche operative (bagnatura piste, manutenzione mezzi, limitazione velocità). **In fase di esercizio l'impatto è nullo o positivo**, per l'assenza di emissioni e il contributo alla riduzione dei gas climalteranti.

Ambiente idrico

- Fase di cantiere:
 - Le lavorazioni comportano emissioni diffuse di polveri (movimentazione terre, transito mezzi su piste non pavimentate) e gas di scarico dai macchinari. Tali emissioni risultano discontinue, di breve durata e limitate all'area di intervento, di entità contenuta.

- Consumi idrici limitati e assenza di scarichi; potenziale rischio di contaminazione accidentale mitigato da procedure di gestione, corretto stoccaggio delle sostanze e controllo delle attività di cantiere.
- Fase di esercizio:
 - Consumi idrici esigui per manutenzione impianto (lavaggio moduli) e rilevanti per irrigazione della fascia di mitigazione ma contenuti nel tempo (primi 3 anni), senza generazione di scarichi e senza alterazioni del regime idrologico.
 - Non si prevedono scarichi idrici né alterazioni del regime idrologico; la permeabilità del suolo resta invariata, garantendo l'infiltrazione naturale delle acque meteoriche.
 - La sicurezza idraulica viene garantita dalla realizzazione di due vasche di laminazione.
- Valutazione: impatto **trascurabile o non significativo**, grazie all'assenza di pressioni permanenti e all'efficacia delle misure di prevenzione e mitigazione adottate.

Sottosuolo

- Fase di cantiere:
 - Possibili alterazioni locali dovute a scavi, movimentazione terre e transito mezzi, con effetti temporanei e circoscritti.
 - Rischio potenziale di contaminazione da sversamenti accidentali di carburanti e oli, mitigato mediante corrette procedure operative, aree dedicate per rifornimento e manutenzione, disponibilità di kit antinquinamento e formazione del personale.
 - Gestione controllata delle terre e rocce da scavo e dei rifiuti prodotti.
- Fase di esercizio:
 - Assenza di lavorazioni invasive del sottosuolo e di fonti di contaminazione; impatti trascurabili.
- Valutazione: gli impatti risultano bassi, localizzati e temporanei, ulteriormente ridotti dall'applicazione delle misure di mitigazione previste, che garantiscono un efficace controllo dei rischi di contaminazione.

Suolo, Uso del Suolo e Produzione Agroalimentare

- Fase di cantiere:
 - Temporanea sottrazione di suolo agricolo e sospensione delle attività produttive, mitigata da una pianificazione delle lavorazioni e da interventi di rapido ripristino.
 - Possibili fenomeni di compattazione del suolo ma di breve durata ed entità.
- Fase di esercizio:
 - Ripristino e prosecuzione dell'attività agricola in configurazione agrivoltaica, senza perdita permanente di superficie produttiva.
 - Introduzione di pratiche agronomiche migliorative (es. colture di copertura, leguminose) e presenza della fascia di mitigazione vegetazionale, che contribuisce alla stabilità del suolo, alla riduzione dell'erosione e al miglioramento della fertilità.
 - Assenza di effetti negativi sulle produzioni agricole e mantenimento della produttività dei terreni d'impianto.

- Valutazione: **impatto temporaneo in fase di cantiere e nullo o positivo in esercizio**, con effetti positivi per via delle misure di mitigazione agroambientale previste.

Ecosistemi, Flora e Fauna

- Fase di cantiere: le attività di realizzazione determinano disturbi temporanei alle componenti biologiche, principalmente connessi alle emissioni acustiche, alla presenza di operatori, alla movimentazione dei mezzi e alle lavorazioni del terreno; tali effetti risultano localizzati, limitati nel tempo e sostanzialmente reversibili.
- Fase di esercizio: il mantenimento dell'uso agricolo, unito alla realizzazione della fascia di mitigazione perimetrale e alla previsione di accorgimenti atti a garantire la permeabilità ecologica del sito, consente di contenere gli effetti di sottrazione di habitat e di frammentazione. In rapporto all'attuale assetto agricolo intensivo e semplificato, l'intervento può determinare un quadro ecologico tendenzialmente migliorativo, grazie all'introduzione di elementi di diversificazione vegetazionale, alla creazione di microhabitat e al rafforzamento della connessione ecologica locale, con potenziali effetti positivi su flora e fauna minore.
- Valutazione: nel complesso, gli impatti su flora, fauna ed ecosistemi risultano contenuti e non significativi nelle fasi temporanee di cantiere e dismissione, mentre in fase di esercizio il bilancio ecologico complessivo può ritenersi sostanzialmente compatibile e, per taluni aspetti, migliorativo rispetto allo stato attuale, anche in considerazione delle misure di mitigazione e qualificazione ambientale previste.

Paesaggio

- L'impatto visivo è valutato come moderato e principalmente limitato alle aree prossime all'impianto. Nel complesso, l'impatto paesaggistico risulta contenuto e compatibile con il contesto territoriale. Non vengono interferiti beni tutelati ex D. Lgs. 42/2004.
- La fascia di mitigazione vegetazionale perimetrale svolge un ruolo chiave come filtro visivo, riducendo le visuali dirette verso l'impianto dai punti più sensibili. La vegetazione, articolata su più livelli e coerente con il contesto locale, consente un'integrazione graduale nel paesaggio e il rafforzamento dei margini rurali. L'efficacia schermante sarà massima una volta che la vegetazione sarà posta a regime e mantenute periodicamente.
- Valutazione: impatto **basso**, limitato alle aree prossime e mitigato dalla fascia vegetazionale perimetrale con funzione di filtro visivo. L'efficacia delle misure di inserimento paesaggistico consente una buona integrazione nel contesto rurale, con riduzione progressiva dell'impatto nel tempo.

Rumore e vibrazioni

- Fase di cantiere: incremento temporaneo dei livelli sonori associato alle attività di installazione, limitato alle ore diurne e alle aree prossime al sito.
- Fase di esercizio: le emissioni acustiche risultano trascurabili e comunque inferiori ai limiti normativi; assenza di vibrazioni significative

- Valutazione: **impatto rilevante ma limitato alla sola fase di cantiere** entro limiti normativi grazie alle misure gestionali adottate. In esercizio l'impatto è **trascurabile**, per l'assenza di sorgenti significative.

Campi elettromagnetici

- Fase di esercizio: i campi elettromagnetici generati dalle componenti elettriche dell'impianto risultano di bassa intensità e ampiamente inferiori ai limiti di legge, senza effetti rilevanti per l'ambiente e la popolazione
- Valutazione: impatto **trascurabile**, in quanto i livelli generati risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi; non sono necessarie ulteriori misure di mitigazione oltre a quelle progettuali.

Traffico e viabilità

- Fase di cantiere: incremento temporaneo del traffico veicolare legato al trasporto di materiali e attrezzature; effetti limitati e gestibili sulla viabilità locale.
- Fase di esercizio: traffico indotto minimo, connesso esclusivamente alle attività di manutenzione periodica.
- Valutazione: impatto **basso e temporaneo in fase di cantiere**, legato all'incremento dei flussi veicolari, mitigato tramite organizzazione logistica e gestione dei trasporti. **In esercizio l'impatto è trascurabile.**

Impatti cumulativi

La presenza di n. 1 impianto FER a fonte solare (in realizzazione) presente nel raggio di un 1 km dall'area di impianto agrivoltaico proposto comporta un **effetto cumulo nullo e non significativo**.

Salute pubblica e valutazione complessiva

L'intervento risulta complessivamente compatibile con il contesto ambientale e territoriale di riferimento, evidenziando al contempo benefici ambientali legati alla produzione di energia da fonte rinnovabile. In relazione ai livelli emissivi contenuti e al rispetto dei limiti normativi vigenti, non si rilevano impatti significativi sulla salute della popolazione.

Gli impatti ambientali associati al progetto si configurano nel complesso come contenuti, localizzati e prevalentemente temporanei, con effetti residui di modesta entità. Le misure di mitigazione e prevenzione previste consentono un efficace controllo delle pressioni ambientali, contribuendo a ridurre ulteriormente le interferenze sulle diverse componenti considerate.

Complessivamente l'impatto dell'intervento è da ritenersi trascurabile o basso, in quanto adeguatamente mitigato e compatibile con le caratteristiche del contesto, con un bilancio ambientale complessivamente positivo. Nel capitolo seguente viene illustrata la valutazione quali-quantitativa e relativa matrice di stima degli impatti.

STIMA QUALI-QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI

METODOLOGIA DI STIMA DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI

La stima della significatività degli impatti consiste nella valutazione dell'alterazione quali-quantitativa che ciascuna componente può subire rispetto alla propria condizione di riferimento a seguito degli effetti generati dalle attività o dagli interventi di progetto. Risulta quindi necessario definire criteri di valutazione chiari e coerenti, utili a determinare la significatività di ogni impatto in relazione alla sua natura, intensità, estensione, reversibilità e durata temporale.

In una prima fase gli impatti verranno classificati come positivi o negativi, in funzione della loro capacità di determinare un miglioramento o un peggioramento dello stato qualitativo della componente indagata. Successivamente la significatività di ciascun impatto verrà stimata sulla base delle scale di riferimento riportate nella seguente tabella.

Tabella 16: Criterio della stima degli impatti

CRITERIO DI VALUTAZIONE	SCALA DI RIFERIMENTO	
Tipologia	Impatto positivo	Impatto negativo
Intensità	<i>Molto rilevante (MR)</i> <i>Rilevante (R)</i> <i>Medio (M)</i> <i>Lieve (L)</i>	<i>Molto rilevante (MR)</i> <i>Rilevante (R)</i> <i>Medio (M)</i> <i>Lieve (L)</i>
Reversibilità	<i>Reversibile (RV)</i> <i>Irreversibile (IRR)</i>	<i>Reversibile (RV)</i> <i>Irreversibile (IRR)</i>
Durata	<i>Indefinita (-)</i> <i>Breve termine (BT)</i> <i>Lungo termine (LT)</i>	<i>Indefinita (-)</i> <i>Breve termine (BT)</i> <i>Lungo termine (LT)</i>

Dalla combinazione di intensità, reversibilità, durata e portata si ottiene una scala ordinale (Tabella 16) di importanza degli impatti (negativi), da quello più intenso (rango 6) a quello scarsamente significativo (rango 1). Le valutazioni fanno riferimento alle fasi del progetto:

- a) Fase di cantiere
- b) Fase di esercizio
- c) Fase di dismissione

L'analisi degli impatti sarà condotta per le seguenti opere di progetto:

- Area impianto agrivoltaico
- Cavidotto interrato in MT
- Cabina di consegna/utente

Tabella 17: Matrice della Significatività degli impatti

RANGO			SIGNIFICATIVITA'		
LIV.	DESCR.	GRAD. COLOR.	INTENSITÀ	REVERSIBILITÀ	DURATA
6	Molto-alto		Molto rilevante (MR)	Irreversibile (IRR)	Indefinita (-)
5	Alto		Molto rilevante (MR)	Reversibile (RV)	Lungo termine (LT)
			Rilevante (R)	Irreversibile (IRR)	Indefinita (-)
4	Medio-alto		Molto rilevante (MR)	Reversibile (RV)	Breve termine (BT)
			Rilevante (R)	Reversibile (RV)	Lungo termine (LT)
			Medio (M)	Irreversibile (IRR)	Indefinita (-)
3	Medio		Rilevante (R)	Reversibile (RV)	Breve termine (BT)
			Medio (M)	Reversibile (RV)	Lungo termine (LT)
2	Basso		Medio (M)	Irreversibile (IRR)	Breve termine (BT)
			Lieve (L)	Reversibile (RV)	Lungo termine (LT)
1	Molto Basso		Lieve (L)	Reversibile (RV)	Breve termine (BT)
NS	Non significativo		Irrilevante		
NM	Non significativo		Non materializzabile		
+	Interferenza positiva		Impatto positivo		

MATRICE DI SINTESI DEGLI IMPATTI

Si riporta in Tabella 18 la Matrice di sintesi degli impatti.

Tabella 18: Matrice di sintesi degli impatti

COMPONENTE AMBIENTALE	FASE DI COSTRUZIONE			FASE DI ESERCIZIO			FASE DI DISMISSIONE		
	Impianto AFV	Cavidotto di connessione	Cabine di consegna	Impianto AFV	Cavidotto di connessione	Cabine di consegna	Impianto AFV	Cavidotto di connessione	Cabine di consegna
ATMOSFERA									
Qualità dell'aria	L-RV-BT	L-RV-BT	L-RV-BT	+	NS	NS	L-RV-BT	L-RV-BT	
Alterazione del microclima	NS	NS	NS	+	NS	NS			
SOTTOSUOLO E ambiente IDRICO									
Consumi idrici	M-IRR-BT	NS	NS	R-IRR-BT	NS	NS	NS	NS	NS
Sicurezza idraulica	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Sversamento di inquinanti	M-IRR-BT	M-IRR-BT	M-IRR-BT	NS	NS	NS	L-RV-BT	L-RV-BT	L-RV-BT
Terre e rocce da scavo	L-RV-BT	L-RV-BT	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Produzione di rifiuti	L-RV-BT	L-RV-BT	L-RV-BT	NS	NS	NS	L-RV-BT	L-RV-BT	L-RV-BT
SUOLO, USO DEL SUOLO E PRODUZIONE AGROALIMENTARE									
Compattazione del suolo	M-IRR-BT	M-IRR-BT	M-IRR-BT	NS	NS	NS	M-IRR-BT	M-IRR-BT	M-IRR-BT
Impermeabilizzazione del suolo	NS	NS	NS	L-RV-LT	NS	NS	NS	NS	NS
Consumo di suolo agricolo	NS	NS	NS	+	NS	NS	NS	NS	NS
Fertilità e sostanza organica	L-RV-BT	NS	NS	+	NS	NS	L-RV-BT	NS	NS
Produzione agroalimentare	NS	NS	NS	+	NS	NS	NS	NS	NS
ECOSISTEMI, FLORA E FAUNA									

Connessione ecologica	L-RV-BT	NS	NS	L-RV-LT	NS	NS	L-RV-BT	NS	NS
Sottrazione di habitat	NS	NS	NS	+	NS	NS	M-IRR-BT	NS	M-IRR-BT
Fauna	L-RV-BT	NS	L-RV-BT	L-RV-LT	NS	L-RV-LT	L-RV-BT	NS	L-RV-BT
Flora	L-RV-BT	NS	L-RV-BT	+	NS	NS	L-RV-BT	NS	L-RV-BT
PAESAGGIO									
Beni paesaggistici	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Struttura del paesaggio	NS	NS	NS	+		NS	NS	NS	NS
Alterazione visiva	L-RV-BT	NS	L-RV-BT	NS			L-RV-BT	NS	L-RV-BT
POPOLAZIONE E SALUTE UMANA									
Campi elettromagnetici	NS	NS	NS	NS	NS	L-RV-LT	NS	NS	NS
Inquinamento luminoso				NS					
Rumore e vibrazioni	R-IRR-BT	R-IRR-BT	R-IRR-BT	NS	NS	NS	R-IRR-BT	R-IRR-BT	R-IRR-BT
Traffico e mobilità	L-RV-BT	L-RV-BT	L-RV-BT	NS	NS	NS	L-RV-BT	L-RV-BT	L-RV-BT
Ricadute socioeconomiche	+	+	+	+	+	+			

Rango delle interferenze

	Rango 6 (molto alto)
	Rango 5 (alto)
	Rango 4 (medio-alto)
	Rango 3 (medio)
	Rango 2 (basso)
	Rango 1 (molto basso)

	Rango NS (non significativo)
	Non materializzabile
	Impatto positivo (+)

Significatività

Intensità: molto rilevante (MR); rilev. (R); media (M); lieve (L)
 Reversibilità: reversibile (RV); irreversibile (IRR)
 Durata: indefinita (-); breve termine (BT); Lungo termine (LT)

MITIGAZIONE, PREVENZIONE E RIDUZIONE DEGLI IMPATTI

FASE DI CANTIERE

Produzione e diffusione di polveri

Le analisi effettuate permettono di sostenere che, nel caso in analisi, la dispersione delle polveri interessa principalmente i lavoratori che opereranno all'interno dell'area di cantiere. A tutela della salute di questi ultimi devono essere osservate le seguenti prescrizioni:

- le principali attività lavorative generanti polveri devono essere condotte all'interno dei mezzi d'opera opportunamente cabinati e climatizzati;
- gli sportelli dei mezzi d'opera devono rimanere chiusi;
- obbligo d'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) per i lavoratori impiegati nelle mansioni che comportano la produzione di polveri (es. maschere con filtri antipolvere di classe FFP3);
- gli addetti ai lavori devono essere sottoposti a regolari controlli medici, finalizzati a valutare il rischio di contrazione della silicosi a causa dell'esposizione alla polvere di silice;
- per i lavoratori è obbligatoria l'assicurazione per la silicosi, come da norme di legge.

Considerando le operazioni di cantiere che potranno generare la produzione e diffusione di polveri, si suggerisce inoltre l'adozione di ulteriori misure mitigative, di seguito classificate in base al tipo di attività:

- a) Trattamento e movimentazione del materiale
agglomerazione della polvere di eventuali cumuli di terra mediante umidificazione del materiale (es. mediante irrorazione controllata);
- b) Depositi del materiale
proteggere adeguatamente gli eventuali depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento (es. mediante misure come la copertura con stuoie o teli);
- c) Aree di circolazione nei cantieri
 - periodica umidificazione delle piste bianche e delle aree di cantiere interessate dal transito di mezzi d'opera, con particolare riguardo ai periodi di maggiore siccità;
 - limitazione della velocità dei mezzi d'opera su tutte le aree di cantiere (velocità max. 30 km/h);

Tra i vari aspetti elencati precedentemente, la periodica irrorazione ed umidificazione delle piste e delle aree di cantiere è una pratica fondamentale per garantire un significativo abbattimento delle polveri emesse durante la fase di realizzazione dell'opera (PM tot. e PM 10).

Produzione di emissioni gassose inquinanti

Per limitare le emissioni inquinanti nelle attività di trasporto dei pannelli fotovoltaici è preferibile che siano utilizzati camion che rispondano almeno ai requisiti fissati per mezzi "Euro V, meglio VI se non possibile VII". Per gli inquinanti gassosi provenienti dai mezzi d'opera si rinvia alla normativa di settore vigente, che dovrà essere rispettata

Propagazione di emissioni acustiche

Ai sensi del titolo VIII del D. Lgs. 81/2008 s.m.i., art. 190, il Datore di lavoro dovrà effettuare una Valutazione del Rischio derivante dall'esposizione dei lavoratori impiegati all'interno dell'area di cantiere al rumore in ambiente di lavoro.

La Valutazione dovrà essere effettuata con cadenza almeno quadriennale da parte di personale qualificato, anche considerando la presenza di eventuali interazioni ed effetti sinergici che possono incrementare il rischio, quali ad esempio, l'esposizione a vibrazioni, la presenza nel cantiere di rumori impulsivi, l'effetto e la percezione dei segnali acustici di sicurezza installati sulle macchine operatrici, l'eventuale esposizione a sostanze ototossiche.

Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, si ricorda a titolo indicativo che tra le sostanze ototossiche sono incluse diverse tipologie di diluenti, le miscele di solventi, i combustibili e l'acquaragia, ecc., il cui eventuale utilizzo in cantiere dovrà essere valutato da parte del Datore di lavoro. La Valutazione del Rischio e l'adozione di tutte le misure tecniche e gestionali finalizzate alla riduzione al minimo del rischio stesso dovranno essere effettuate in ogni caso, anche qualora i parametri siano inferiori al valore di azione stabilito dalla normativa vigente.

Livello attenuato all'orecchio $L'Aeq$ (dBA) Stima della protezione

$L'Aeq > 80$ Insufficiente

$75 < L'Aeq \leq 80$ Accettabile

$70 < L'Aeq \leq 75$ Buona

$65 < L'Aeq \leq 70$ Accettabile

$L'Aeq \leq 65$ Troppo alta (iperprotezione)

In relazione alla modalità di redazione della Valutazione del Rischio, si rimandano alle analisi e le considerazioni richieste dalla normativa.

Per la descrizione dettagliata degli impatti generati dalla propagazione di emissioni acustiche all'esterno dell'area di cantiere si rimanda alla consultazione dello Studio Previsionale di Impatto Acustico (allegato).

Sversamenti accidentali in acque superficiali e sotterranee

Per mitigare gli effetti negativi conseguenti al potenziale sversamento di liquidi inquinanti (carburanti, lubrificanti, ecc.) devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- la manutenzione ordinaria dei mezzi impiegati dovrà essere effettuata esclusivamente in aree idonee esterne all'area di progetto (officine autorizzate), al fine di evitare lo sversamento sul suolo di carburanti e oli minerali;
- i rifornimenti dei mezzi d'opera dovranno essere effettuati in siti idonei ubicati all'esterno; in alternativa le autocisterne per il rifornimento saranno dotate di erogatori di carburante a tenuta e dovranno essere attrezzate con sistemi per il contenimento di eventuali sversamenti accidentali da impiegare tempestivamente in caso di incidente; in questo caso altrettanto tempestivamente si dovrà intervenire asportando la porzione di suolo interessata e conferendola a trasportatori e smaltitori autorizzati;
- nel caso in cui le attività di rifornimento avvengano all'interno dell'area di cantiere saranno realizzate in zone distanti da canali adiacenti, onde evitare l'insorgenza di fenomeni di inquinamento indesiderati.

Scarichi idrici del cantiere

Per evitare scarichi di inquinanti microbiologici nelle acque superficiali, l'area di cantiere dovrà essere dotata di servizi igienici di tipo chimico, in numero di 1 ogni 10 persone operanti nel cantiere medesimo. Le acque reflue provenienti dai servizi igienici saranno convogliate in vasca a tenuta; la vasca dovrà essere periodicamente svuotata e i reflui raccolti saranno portati a depurazione da ditte autorizzate.

I servizi igienici saranno locati da Ditta regolarmente iscritta all'Albo Nazionale dei Gestori dei Rifiuti.

Rischio di incidenti per i lavoratori impiegati nel cantiere

In osservanza delle norme vigenti le attività di cantiere dovranno essere gestite e svolte nel pieno rispetto delle prescrizioni contenute nel D. Lgs. 81/2008 s.m.i., Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro.

In modo particolare, prima dell'inizio dei lavori il coordinatore della sicurezza in fase di progetto dovrà predisporre un apposito "Piano di Sicurezza e Coordinamento", che permetterà di individuare i rischi per la salute dei lavoratori negli ambienti di lavoro e le adeguate misure preventive e mitigative ritenute necessarie.

Traffico indotto

Il sistema viabilistico esistente consente l'accessibilità del cantiere, che si svilupperà con tempistiche di intervento estremamente limitate; ciò premesso, occorrerà in ogni caso gestire opportunamente il traffico indotto dalle realizzazioni progettuali.

Nelle fasi di cantiere che comporteranno il transito dei mezzi per il trasporto dei pannelli fotovoltaici si ritiene opportuno coordinare i transiti dei mezzi in modo da non congestionare il traffico sulla viabilità impiegata (in particolare per quanto riguarda la viabilità minore). Tale obiettivo potrà essere raggiunto mantenendo in comunicazione radio gli autisti dei mezzi, in modo da coordinare le tempistiche dei transiti. Si osserva inoltre che il punto di accesso al cantiere è opportunamente dimensionato per permettere le manovre di svolta dei mezzi in condizioni di sicurezza.

Impatto visivo

Si ricorda come il progetto preveda, lungo tutto il perimetro dell'impianto, la realizzazione di una fascia di mitigazione con la messa a dimora di specie arboreo-arbustive di origine autoctona che, una volta poste a regime e mantenute periodicamente, garantiranno da un lato il corretto inserimento paesaggistico dell'impianto nel contesto rurale e dall'altro schermano sensibilmente l'impatto visivo. Allo scopo di mitigare fin da subito l'intrusione visuale del cantiere, le opere a verde previste per schermare l'impianto agrivoltaico in fase di esercizio dovranno, per quanto possibile essere realizzate all'inizio delle attività cantieristiche.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati ***R.10_RV_Relazione opere a verde*** e ***Tav. N. B.01.03 Opere di mitigazione ambientale*** di cui uno stralcio è riportato nella presente relazione al paragrafo "Impatto sul paesaggio".

FASE DI ESERCIZIO

Inquinamento luminoso

Il progetto non prevede un impianto elettrico di illuminazione dell'impianto.

Il sistema di sicurezza può prevedere l'impiego di un impianto di video sorveglianza dell'area di progetto tramite telecamere ad infrarossi con visione notturna.

Produzione di rifiuti

Gli unici rifiuti eventualmente prodotti in fase di esercizio sono riconducibili ad attività di manutenzione degli impianti fotovoltaici ed alla eventuale sostituzione di pannelli non funzionanti. I rifiuti che potranno essere prodotti sono analoghi a quelli previsti nella fase di cantiere, seppure, presumibilmente, in quantitativi inferiori. Le misure di mitigazione previste, pertanto, sono le stesse già specificate per la produzione di rifiuti in fase di cantiere.

Fenomeni di abbagliamento presso ricettori ubicati al suolo

Per limitare l'eventuale insorgenza di tale problematica le opere a verde di mitigazione assolvono anche a tale compito.

Occorre inoltre considerare, come precedentemente riportato nella discussione degli impatti, che data l'efficienza e l'inclinazione dei moduli, la riflettanza dei pannelli è molto contenuta; fenomeni di abbagliamento potrebbero quindi verificarsi solo in condizioni particolari.

Rischio di incidenti per i lavoratori nelle attività di manutenzione

Tutte le operazioni di manutenzione (ordinaria e straordinaria) da effettuare sul posto dovranno essere svolte da personale esperto e nel rispetto delle normative vigenti in materia di sicurezza degli ambienti di lavoro.

L'impianto sarà dotato di sistema d'allarme ed antintrusione, dotato di fototrappole collegati alla base delle strutture dei tracker, in un numero tale da garantire la visibilità perimetrale dell'area nel rispetto della normativa vigente.

SISTEMA DI MONITORAGGIO

Al fine di verificare nel tempo la piena integrazione tra produzione agricola e produzione energetica, il sistema agrivoltaico sarà accompagnato da un programma di monitoraggio agronomico e ambientale finalizzato a valutare la continuità dell'attività agricola e l'evoluzione delle condizioni agronomiche dell'area nel corso della vita utile dell'impianto.

Il sistema di monitoraggio è progettato in coerenza con le indicazioni contenute nelle Linee Guida nazionali sugli impianti agrivoltaici e ha l'obiettivo di verificare nel tempo la corretta interazione tra i due sottosistemi produttivi – agricolo ed energetico – garantendo il mantenimento della funzionalità agronomica dei terreni e la continuità dell'attività agricola.

Le attività di monitoraggio riguarderanno in particolare i seguenti aspetti:

- continuità dell'attività agricola e andamento delle produzioni colturali;
- evoluzione delle condizioni agronomiche del suolo;
- condizioni microclimatiche all'interno dell'impianto agrivoltaico;
- comportamento idrico del sistema agricolo;
- andamento della produzione energetica dell'impianto.

Il monitoraggio sarà realizzato mediante la raccolta periodica di dati agronomici, ambientali e produttivi, che verranno registrati e analizzati al fine di verificare nel tempo la sostenibilità e l'efficienza del sistema agrivoltaico.

- L'insieme delle attività di monitoraggio descritte consentirà di verificare nel tempo:
- la continuità dell'attività agricola all'interno dell'impianto;
- il mantenimento della capacità produttiva agricola del suolo;
- la compatibilità tra coltivazioni e strutture agrivoltaiche;
- il contributo del sistema agrivoltaico al miglioramento della resilienza degli agroecosistemi locali.

Il sistema di monitoraggio rappresenta pertanto uno strumento fondamentale per documentare l'effettiva integrazione tra produzione agricola e produzione di energia rinnovabile e per garantire la sostenibilità agronomica del progetto nel lungo periodo.

MONITORAGGIO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

Monitoraggio della produttività elettrica

Il sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) rappresenta l'infrastruttura centrale per la supervisione continua dell'impianto fotovoltaico e dei sistemi ausiliari, quali CCTV e tracker. È costituito da un insieme coordinato di sensori, convertitori e unità di controllo che rilevano e gestiscono le principali grandezze elettriche e ambientali dell'impianto. I sensori acquisiscono parametri come tensione e corrente del generatore fotovoltaico, potenza erogata dagli inverter, temperatura dei moduli, irraggiamento solare e livelli di polveri, mentre i microcontrollori (PLC o unità di calcolo dedicate) elaborano i dati e li archiviano in memorie locali o su server remoti.

Lo SCADA risulta necessario per le seguenti funzioni:

- acquisizione e archiviazione dei dati

- rilevazione delle anomalie e gestione allarmi
- controllo remoto dei dispositivi
- ottimizzazione del funzionamento
- integrazione con i sistemi di sicurezza

Il sistema SCADA verrà installato all'interno della cabina di raccolta destinata agli ausiliari dell'impianto.

Monitoraggio delle attività di manutenzione

In fase di esercizio il soggetto gestore dell'area dovrà mantenere un registro in cui annotare tutte le attività di manutenzione effettuate sull'impianto fotovoltaico e gli interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria eseguiti. Tale registro sarà mantenuto a disposizione degli Enti di controllo.

Monitoraggio della produzione di rifiuti

In tutte le fasi di vita di ciascun impianto fotovoltaico (fase di cantiere, fase di esercizio e fase di dismissione) il soggetto gestore dell'area dovrà monitorare annualmente la tipologia e la quantità di rifiuti prodotti per ciascuna tipologia e il loro destino finale (riutilizzo, recupero o smaltimento), nel rispetto di quanto previsto dalla vigente normativa in materia di gestione dei rifiuti.

MONITORAGGIO DEL SISTEMA AGROAMBIENTALE

Al fine di verificare nel tempo la piena integrazione tra produzione agricola e produzione energetica, il sistema agrivoltaico sarà accompagnato da un programma di monitoraggio agronomico e ambientale finalizzato a valutare la continuità dell'attività agricola e l'evoluzione delle condizioni agronomiche dell'area nel corso della vita utile dell'impianto.

Il sistema di monitoraggio è progettato in coerenza con le indicazioni contenute nelle Linee Guida nazionali sugli impianti agrivoltaici e ha l'obiettivo di verificare nel tempo la corretta interazione tra i due sottosistemi produttivi – agricolo ed energetico – garantendo il mantenimento della funzionalità agronomica dei terreni e la continuità dell'attività agricola.

Le attività di monitoraggio riguarderanno in particolare i seguenti aspetti:

- continuità dell'attività agricola e andamento delle produzioni colturali;
- evoluzione delle condizioni agronomiche del suolo;
- condizioni microclimatiche all'interno dell'impianto agrivoltaico;
- comportamento idrico del sistema agricolo;
- andamento della produzione energetica dell'impianto.

Il monitoraggio sarà realizzato mediante la raccolta periodica di dati agronomici, ambientali e produttivi, che verranno registrati e analizzati al fine di verificare nel tempo la sostenibilità e l'efficienza del sistema agrivoltaico.

L'insieme delle attività di monitoraggio descritte consentirà di verificare nel tempo:

- la continuità dell'attività agricola all'interno dell'impianto;
- il mantenimento della capacità produttiva agricola del suolo;
- la compatibilità tra coltivazioni e strutture agrivoltaiche;

- il contributo del sistema agrivoltaico al miglioramento della resilienza degli agroecosistemi locali.

Il sistema di monitoraggio rappresenta pertanto uno strumento fondamentale per documentare l'effettiva integrazione tra produzione agricola e produzione di energia rinnovabile e per garantire la sostenibilità agronomica del progetto nel lungo periodo.

Monitoraggio della produzione agricola

Il monitoraggio produttivo sarà finalizzato alla verifica della continuità dell'attività agricola e alla valutazione delle rese colturali delle specie previste all'interno dell'impianto agrivoltaico, in particolare asparago (*Asparagus officinalis* L.) ed erba medica (*Medicago sativa* L.).

Le rese delle colture verranno rilevate annualmente attraverso la registrazione delle produzioni ottenute nelle superfici coltivate all'interno dell'impianto e la successiva elaborazione dei dati produttivi espressi in termini di produzione per ettaro.

I dati raccolti consentiranno di verificare nel tempo l'andamento delle produzioni agricole e di confrontare i risultati ottenuti con i valori di riferimento utilizzati nella presente analisi economico-produttiva.

Al fine di disporre di un parametro di confronto agronomico diretto tra coltivazioni in condizioni di pieno campo e coltivazioni realizzate all'interno dell'impianto agrivoltaico, il progetto prevede la realizzazione di **un'area di controllo agronomico** esterna alla zona interessata dalla presenza dei moduli fotovoltaici.

Tale area di monitoraggio avrà una superficie complessiva di circa **2.200 m²** e sarà suddivisa in **due parcelle sperimentali distinte**, ciascuna rappresentativa delle colture previste nell'ordinamento colturale, tempo per tempo:

- **parcella 1 – coltivazione di asparago: circa 1400 m²**
- **parcella 2 – coltivazione di erba medica: circa 800 m²**

Le parcelle saranno gestite con le stesse tecniche agronomiche adottate nelle superfici coltivate all'interno dell'impianto, garantendo analoghe modalità di lavorazione del terreno, fertilizzazione, irrigazione e gestione colturale.

Le produzioni ottenute nelle parcelle di controllo verranno rilevate annualmente e confrontate con quelle registrate nelle superfici coltivate tra le file dei moduli fotovoltaici, al fine di valutare eventuali differenze produttive riconducibili alla presenza delle strutture agrivoltaiche.

Questo sistema di confronto consentirà di verificare in modo oggettivo l'eventuale effetto dell'ombreggiamento parziale determinato dai moduli fotovoltaici e di documentare nel tempo il mantenimento della capacità produttiva agricola del suolo.

Monitoraggio della fertilità del suolo

Nel corso della vita utile dell'impianto verrà effettuato un monitoraggio periodico delle principali caratteristiche agronomiche del suolo al fine di valutare l'evoluzione della fertilità e della qualità pedologica dell'area.

Le analisi del suolo potranno essere effettuate con cadenza pluriennale e riguarderanno in particolare parametri quali:

- contenuto di sostanza organica;
- pH del suolo;
- azoto totale;
- fosforo assimilabile;
- potassio scambiabile;
- capacità di scambio cationico;
- rapporto carbonio/azoto.

Il monitoraggio di tali parametri consentirà di verificare il mantenimento della fertilità chimica e biologica del terreno e di individuare eventuali pratiche agronomiche di adeguamento.

Monitoraggio del microclima

La presenza dei moduli fotovoltaici può determinare variazioni locali delle condizioni microclimatiche, in particolare per quanto riguarda la radiazione solare incidente, la temperatura e l'umidità del suolo.

Il monitoraggio microclimatico dell'impianto agrivoltaico sarà realizzato mediante l'installazione di una **stazione agro-meteorologica automatica** integrata con sensori ambientali distribuiti all'interno dell'area agricola.

La stazione consentirà la rilevazione continua dei principali parametri climatici che influenzano lo sviluppo delle colture e permetterà di confrontare le condizioni ambientali presenti nelle superfici coltivate tra i moduli fotovoltaici con quelle rilevate nelle aree di controllo.

Il sistema potrà registrare in modo automatico i seguenti parametri:

- temperatura dell'aria
- umidità relativa
- radiazione solare globale
- precipitazioni
- velocità e direzione del vento
- umidità del suolo
- temperatura del suolo
- bagnatura fogliare

La registrazione continua di tali parametri consente di analizzare l'andamento delle condizioni microclimatiche e di valutare l'eventuale effetto dell'ombreggiamento parziale determinato dalle strutture fotovoltaiche.

I dati climatici potranno essere registrati con **frequenza oraria o sub-oraria** e successivamente aggregati su base giornaliera e stagionale al fine di analizzare:

- l'andamento delle temperature;
- la disponibilità di radiazione solare;
- l'umidità del suolo;
- le condizioni favorevoli allo sviluppo delle colture.

Il monitoraggio microclimatico consentirà di:

- valutare l'eventuale effetto dell'ombreggiamento parziale delle strutture agrivoltaiche;
- analizzare la risposta delle colture alle condizioni microclimatiche locali;
- verificare eventuali effetti di mitigazione dello stress termico e idrico;
- supportare la gestione agronomica dell'impianto nel corso della vita utile del sistema.

La raccolta di tali dati consentirà di valutare nel tempo l'effetto delle strutture agrivoltaiche sulle condizioni ambientali locali e il loro eventuale contributo alla stabilizzazione delle condizioni microclimatiche delle colture.

Monitoraggio della risorsa idrica

Il sistema agrivoltaico potrà contribuire alla riduzione dello stress idrico delle colture grazie alla parziale ombreggiatura del suolo e alla conseguente diminuzione dell'evapotraspirazione.

Il monitoraggio potrà pertanto includere la valutazione dei consumi irrigui e dell'andamento dell'umidità del suolo, al fine di verificare l'eventuale miglioramento dell'efficienza nell'uso della risorsa idrica.

Monitoraggio della fascia di mitigazione

Annualmente il soggetto gestore dovrà verificare lo stato di conservazione della fascia vegetata di mitigazione predisponendo la sostituzione delle fallanze e gli interventi di manutenzione che si renderanno eventualmente necessari.

FONTI NORMATIVE

- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 “relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche”
- Direttiva del Consiglio del 2 aprile 1979 “concernente la conservazione degli uccelli selvatici”
- Direttiva 2007/60/Ce del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 “relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni”
- Direttiva 2009/29/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 “che modifica la direttiva 2003/87/CE al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra (Testo rilevante ai fini del SEE)”
- Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 “sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”
- Direttiva 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell’11 dicembre 2018 “sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili”
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 “che istituisce un quadro per l’azione comunitaria in materia di acque”
- Comunicazione della commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni del 22 gennaio 2014 “Quadro per le politiche dell’energia e del clima per il periodo dal 2020 al 2030”
- Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo, al Comitato delle Regioni e alla Banca Europea per gli Investimenti del 25 febbraio 2015 “Una strategia quadro per un’Unione dell’energia resiliente, corredata da una politica lungimirante in materia di cambiamenti climatici”
- Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio del 25 febbraio 2015 “Il protocollo di Parigi – Piano per la lotta ai cambiamenti climatici mondiali dopo il 2020” COM (2015)82
- DPCM 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 “Legge quadro sulle aree protette”
- Decreto Legislativo N. 285 del 30/04/1992 – Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti “Nuovo codice della strada”
- Legge 26 ottobre 1995, n.447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”

- Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 “Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio”
- Decreto Del Presidente Della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.”
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 “Disposizioni sulla tutela delle acque dall’inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”, a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258”
- Decreto Ministeriale 25 ottobre 1999, n. 471 “Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell’articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni”
- D.M. 3 aprile 2000 “Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE”
- Legge 21 novembre 2000, n. 353 “Legge-quadro in materia di incendi boschivi”
- D.M. del 3 settembre 2002 n. 224 “Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000” La Gestione dei Siti della Rete Natura 2000. Guida all’interpretazione dell’articolo 6 della Direttiva Habitat 92/43/CEE, 2000”
- Decreto del Presidente Della Repubblica 12 marzo 2003, n. 120 “Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.”
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno”
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 “Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia”
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152. “Norme in materia ambientale”
- Legge 29 novembre 2007, n. 222 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1°ottobre 2007, n. 159, recante interventi urgenti in materia economico-finanziaria, per lo sviluppo e l’equità sociale”

- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”
- Decreto Legislativo del 23 febbraio 2010, n. 49 “Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni”.
- Decreto Ministeriale 10 settembre 2010 “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. (10°11230) decreto legislativo 1 settembre 1993, n. 385”