

**IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA
FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA CON ACCUMULO
DENOMINATO "SASSARI 01"**

**REGIONE SARDEGNA
PROVINCIA di SASSARI
COMUNI di SASSARI e PORTO TORRES**

PROGETTO DEFINITIVO

Tav.:

Titolo:

R27

Studio di visibilità

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

n.a.

A4/A3

R27_StudioVisibilità_27

Progettazione:

Committente:

DOTT. ING. FABIO CALCARELLA

Via Bartolomeo Ravenna, 14 - 73100 Lecce
Mob. +39 340 9243575
fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu
P. IVA 04433020759

Whysol-E Sviluppo S.r.l.

Via Meravigli, 3 - 20123 - MILANO
Tel: +39 02 359605
info@whysol.it - whysol-e.sviluppo@legalmail.it
P. IVA 10692360968



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Fabio Calcarella'.

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Marzo 2021	Prima emissione	STC	FC	WHYSOL-E Sviluppo s.r.l.

Sommario

1. Premessa	2
1.1 Limiti spaziali dell’impatto – estensione della ZTV	5
1.2 Analisi dell’impatto.....	6
1.2.1 Caratteristiche dell’intervento	6
1.2.2 Analisi dell’intervisibilità – Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT).....	9
1.2.2.1 Ipotesi di base.....	9
1.2.2.2 Strati informativi	10
1.2.2.3 Determinazione delle quote - in gronda degli edifici e altezze delle aree boscate	12
1.2.2.4 Analisi della Visibilità	12
1.2.2.5 Carte della Intervisibilità.....	13
1.2.2.6 Punti sensibili.....	14
1.3 Ordine di grandezza e complessità dell’impatto	24
1.3.1 Entità dell’impatto: conclusioni	38
1.4 Durata e reversibilità dell’impatto	39
1.5 Probabilità dell’impatto	39
1.6 Misure di mitigazione dell’impatto visivo.....	39

1. Premessa

La finalità di un'analisi del paesaggio, oltre a riuscire a leggere i segni che lo connotano, è quella di poter controllare la qualità delle trasformazioni in atto, affinché i nuovi segni, che verranno a sovrapporsi sul territorio, non introducano elementi di degrado, ma si inseriscano in modo coerente con l'intorno.

Il paesaggio deve essere il frutto dell'equilibrio tra permanenza e cambiamento; tra l'identità dei luoghi, legata alla permanenza dei segni che li connotano ed alla conservazione dei beni rari, e la proiezione nel futuro, rappresentata dalle trasformazioni, che vengono via via introdotte con finalità di maggiore sviluppo e benessere delle popolazioni insediate.

Affrontare in questo modo il tema rende necessario assumere una visione integrata, capace di interpretare l'evoluzione del paesaggio, in quanto sistema unitario, nel quale le componenti ecologica e naturale interagiscono con quelle insediativa, economica e socio-culturale.

Ogni intervento di trasformazione territoriale contribuisce a modificare il paesaggio, consolidandone o destrutturandone relazioni ed elementi costitutivi, proponendo nuovi riferimenti o valorizzando quelli esistenti.

Assumere questa consapevolezza significa conseguentemente interrogarsi su come rendere esplicito e condivisibile il rapporto tra previsioni di progetto e l'idea di paesaggio, che esse sottendono; cercare di individuare momenti specifici e modalità di comunicazione utili ad aprire il confronto sui caratteri del paesaggio che abbiamo e quelli del paesaggio che avremo o potremmo avere.

Nell'attuale fase culturale, l'attenzione per il paesaggio porta con sé un implicito apprezzamento per ciò che mantiene un'immagine tradizionale, che denuncia la sedimentazione secolare delle proprie trasformazioni in tracce ben percepibili, o addirittura per ciò che pare intatto e non alterato dal lavoro dell'uomo. Non si tratta, tuttavia, di un atteggiamento permanente ed anzi rappresenta una recente inversione di tendenza, da quando i maggiori apprezzamenti erano rivolti ai paesaggi dell'innovazione, ai segni dello sviluppo rappresentati dalle nuove infrastrutture, dai centri produttivi industriali, dai quartieri "urbani" e dalle colture agrarie meccanizzate. È quindi, relativamente, solo da pochi decenni che ciò che resta e dura nel tempo è divenuto non meno importante di ciò che cambia.

In questo contesto, gli impianti fotovoltaici a terra in aree agricole, per il loro carattere fortemente tecnologico, devono essere per quanto più possibile integrati nel paesaggio e il loro impatto visivo ridotto per quanto più possibile da opportuni interventi di mitigazione.

L'impatto, che l'inserimento dei nuovi elementi produrrà all'interno del sistema territoriale, sarà, comunque, più o meno consistente in funzione, oltre che dell'entità delle trasformazioni previste, della maggiore o minore capacità del paesaggio di assorbire nuove variazioni, in funzione della sua vulnerabilità.

Vanno, quindi, effettuate indagini di tipo descrittivo e percettivo. Le prime indagano i sistemi di segni del territorio dal punto di vista naturale, antropico, storico-culturale. Quelle di tipo percettivo sono volte a valutare la visibilità dell'opera.

È quindi necessario, per cogliere le potenziali interazioni e le conseguenze che una nuova opera può introdurre dal punto di vista paesaggistico, individuare gli elementi caratteristici dell'assetto attuale del paesaggio, riconoscerne le relazioni, le qualità e gli equilibri, nonché verificare i modi di fruizione e di percezione da parte di chi vive all'interno di quel determinato ambito territoriale o lo percorre.

In funzione di quest'ultimo obiettivo, in via preliminare, si è reso necessario delimitare il campo di indagine in funzione delle caratteristiche dimensionali e qualitative dell'opera da realizzare, individuando, in via geometrica, le aree interessate dalle potenziali interazioni percettive, attraverso una valutazione d'intervisibilità. Successivamente, mediante opportuni sopralluoghi nell'area d'indagine, si è cercato di cogliere le relazioni tra i vari elementi esistenti ed individuare i canali di massima fruizione del paesaggio (punti e percorsi privilegiati), dai quali indagare le visuali principali dell'opera in progetto, ricorrendo a foto simulazioni dell'intervento previsto. Nel caso in esame, il territorio esaminato si presenta ondulato e semi-collinare, ma ciò non impedisce una visibilità potenziale a 360 gradi attorno all'impianto in progetto.

Per quanto concerne la modificazione fisica dei luoghi, gli elementi percepibili sono costituiti principalmente dagli inseguitori mono assiali che sostengono e movimentano i moduli fotovoltaici nella fase di esercizio, le cabine elettriche, la recinzione perimetrale.

Per quanto riguarda la viabilità, invece, l'impatto è ridotto e comunque confinato nelle aree di impianto. I cavidotti, tutti interrati, non daranno luogo ad impatti sul paesaggio.

Nello studio dell'impatto visivo e dell'impatto sul paesaggio di un impianto tecnologico, quale quello in progetto, occorre definire innanzi tutto un ambito di intervisibilità tra gli elementi di nuova

costruzione e il territorio circostante, in base al principio della “*reciprocità della visione*” (bacino visuale).

I dati per l'analisi del paesaggio sono stati ricavati principalmente dall'analisi della cartografia esistente (IGM, ortofotocarte, immagini satellitari disponibili sul web), dal *Piano Paesaggistico Regionale (PPR)* nonché dai sopralluoghi condotti in situ.

La stima e la valutazione dell'impatto allo scopo di renderne più fruibile la lettura è stato condotto secondo il seguente schema:

- a) *Limiti spaziali dell'impatto*: identificazione dell'area di impatto visivo, ovvero estensione della Zona di Visibilità Teorica (**ZTV**).
- b) *Analisi generale dell'Area*: inquadramento storico e paesaggistico dell'area.
- c) *Analisi visibilità dell'impianto*: identificazione delle *aree* da cui l'impianto è visibile all'interno della ZTV, con l'ausilio delle Mappe di Intervisibilità Teorica e sempre all'interno della ZTV individuazione di punti chiave dai quali l'impianto fotovoltaico può essere visto (Punti sensibili).
- d) *Analisi dell'Impatto*: una volta individuati i punti sensibili, ovvero i punti da cui l'impianto è visibile, sarà effettuata una quantificazione dell'impatto visivo con l'ausilio di opportuni parametri.
- e) *Ordine di grandezza e complessità dell'impatto*: con l'ausilio di parametri euristici.
- f) *Probabilità dell'impatto*.
- g) *Durata e reversibilità dell'impatto*.
- h) *Misure di mitigazione dell'impatto*.

1.1 Limiti spaziali dell'impatto – estensione della ZTV

Il primo passo nell'analisi di impatto visivo è quello di definire l'area di massima visibilità dell'impianto fotovoltaico: *area di visibilità dell'impianto*.

Allo scopo di definire in prima approssimazione l'estensione dell'area di visibilità dell'impianto è stata considerata un'area che si estende sino a 3 km (in figura) dal perimetro esterno delle aree di impianto.

Per questa perimetrazione si è tenuto in conto che:

- i moduli montati sugli inseguitori mono assiali raggiungono un'altezza massima dal terreno di 2,6 m circa;
- la cabine elettriche hanno un'altezza di circa 3,1 m;
- le aree su cui è prevista l'installazione dei moduli sono leggermente ondulate, con contenute variazioni di quota;
- le dimensioni delle componenti di impianto (moduli, cabine) sono tali da non essere più percettibili distintamente dall'occhio umano a distanze superiori .

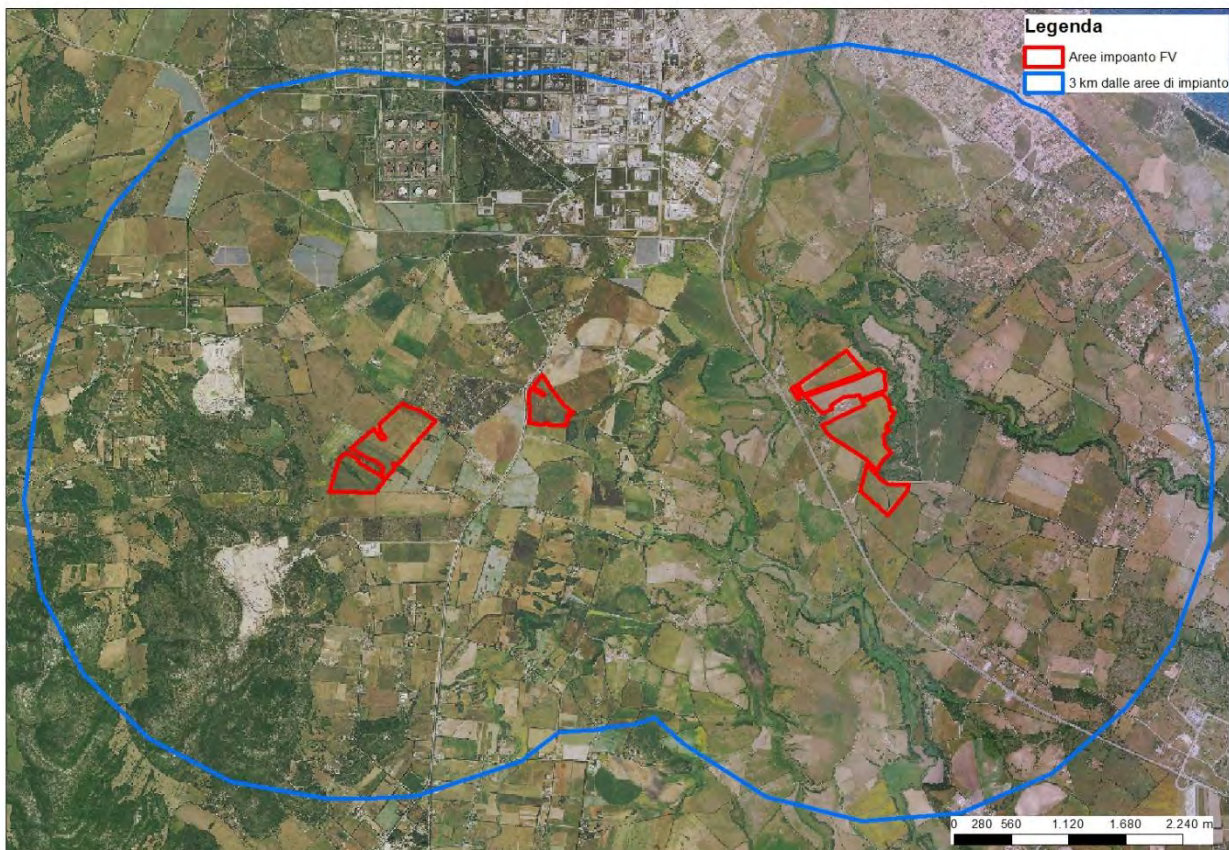


Fig. 1 – Cerchio (in blu) che racchiude le aree entro 3 km dal perimetro esterno dell'impianto (in rosso)

In generale è evidente che la visibilità di oggetti di altezza pari a 3 m, circa, in un'area sostanzialmente pianeggiante a distanze superiori a 3 km, diventa praticamente impossibile. L'area circostante il futuro impianto è caratterizzata da una morfologia irregolare.

Possiamo in definitiva affermare che l'area di visibilità dell'impianto resta confinata nel cerchio di 3 km dal perimetro esterno delle aree di impianto. Queste considerazioni sui limiti di visibilità dettate dalla conoscenza dell'area di intervento saranno confermate, nel corso della trattazione, dalle Carte di Intervisibilità.

Lo Studio di Impatto visivo sarà pertanto focalizzato su questa area in cui fra l'altro sarà effettuata la ricognizione dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali da D.Lgs. n. 42/2004

1.2 Analisi dell'impatto

1.2.1 Caratteristiche dell'intervento

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico (impianto FV) di potenza nominale **73 MW** con annesso Sistema di Accumulo dell'energia prodotta (SdA), avente potenza nominale pari a **120 MW**. L'impianto si svilupperà su una superficie pari a circa 115 ha.

L'impianto sarà costituito dall'area di installazione dei moduli fotovoltaici, dei gruppi di conversione / trasformazione e dei moduli prefabbricati (container) contenenti le batterie al litio per l'accumulo dell'energia prodotta, nonché da tutte le opere annesse (cavidotti MT e AT), sarà ubicato nel Comune di Sassari (SS). L'energia elettrica prodotta a 550 V in c.c. dai generatori fotovoltaici (moduli) viene prima raccolta in dei Quadri di Parallelo Stringhe posizionati in campo in prossimità delle strutture di sostegno dei moduli e quindi convogliata presso i gruppi di conversione/trasformazione (Shelter), all'interno dei quali avviene la conversione della corrente da c.c. a c.a. (per mezzo di un inverter centralizzato da 2.500 e 3.000 kVA) e l'innalzamento di tensione da 0,55 kV a 30 kV (per mezzo di un trasformatore MT/BT). Da qui, l'energia sarà trasportata verso la più vicina Cabina di Campo.

I lotti su cui è prevista l'installazione dei moduli fotovoltaici sono ora utilizzati per scopi agricoli, in particolare trattasi di aree a seminativo prevalentemente di classe 1, per colture in asciutto e dunque di scarso valore agricolo.

Le aree di progetto non interessano uliveti e vigneti, poiché questi sono quasi assenti nell'intera zona.

Nell'intorno dei 3 km dall'area di impianto non sono presenti beni storico-culturali classificati come Vincolo Archeologico o Vincolo Architettonico.

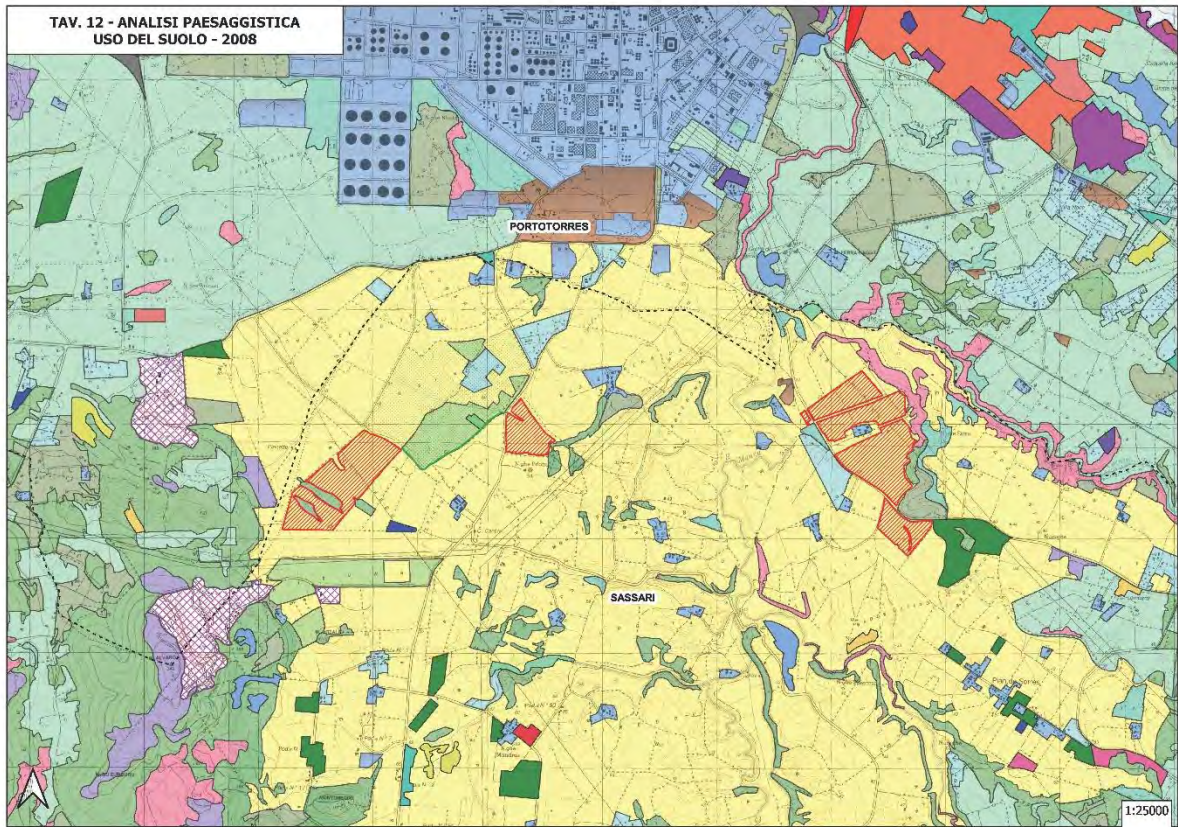
Le aree di impianto ricadono nell'ambito territoriale denominato "Golfo dell'Asinara". Nella porzione centrale, sub-pianeggiante, nel territorio compreso fra la Nurra e la direttrice Sassari-Porto Torres, domina una configurazione rada, di territori aperti con una morfologia ondulata ed un uso del suolo caratterizzato da una copertura erbacea legata ad attività zootecniche estensive e da attività estrattive.

Nella piana della *Nurra*, interessata dalle reti consortili per la distribuzione delle acque, il paesaggio si caratterizza per le ampie superfici coltivate a seminativi e in parte utilizzate per l'allevamento ovino e bovino.

Dal punto di vista geologico, le aree di impianto si inseriscono in varie formazioni: dolomie e calcari dolomitici, marne grigio-giallognole con subordinati calcari marnosi, sabbie quarzoso-feldspatiche e conglomerati eterometrici, calcareniti.

La destinazione principale dell'area rimane quella agricola con uso semi-intensivo di produzione prevalentemente foraggiera.

La Carta dell'Uso del Suolo del 2008, consultabile sul Geoportale della Regione Sardegna, è relativa all'uso reale del suolo ed è suddivisa in classi di legenda (Corine Land Cover); essa fornisce uno sguardo di insieme sulla tipologia di terreno interessato dall'opera. Come già illustrato, l'area si inserisce in un contesto agricolo di prevalenti coltivazioni seminative, con alcune aree a pascolo e rari uliveti.



Legenda TAV. 12 - Uso del suolo 2008

- | | |
|---|---|
| Aree impianto | FRUTTETI E FRUTTI MINORI |
| Cavidotto MT area ovest | GARIGA |
| usoSuolo2008_areali | INSEDIAMENTI INDUSTRIALI, ARTIGIANALI E COMMERCIALI E SPAZI ANNESSI |
| ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI DI CONIFERE | MACCHIA MEDITERRANEA |
| AREE A PASCOLO NATURALE | OLIVETI |
| AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE | PIOPPETTI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE |
| AREE AGROFORESTALI | PRATI ARTIFICIALI |
| AREE ESTRATTIVE | RETI FERROVIARIE E SPAZI ANNESSI |
| AREE PREVALENTEMENTE OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE
CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI | RETI STRADALI E SPAZI ACCESSORI |
| AREE RICREATIVE E SPORTIVE | SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE |
| AREE VERDI URBANE | SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO |
| BOSCO DI LATTIFOGLIE | SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI |
| CANTIERI | SPIAGGE DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M |
| CESPUGLIETI ED ARBUSTETI | TESSUTO RESIDENZIALE COMPATTO E DENSO |
| COLTURA IN SERRA | TESSUTO RESIDENZIALE RADO |
| COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE ALL'OLIVO | TESSUTO RESIDENZIALE RADO E NUCLEIFORME |
| FABBRICATI RURALI | VIGNETI |
| FORMAZIONI DI RIPA NON ARBOREE | Limiti comunali |

Uso del Suolo – Anno 2008 – Fonte Geoportale della Regione Sardegna

In dettaglio, abbiamo che i terreni interessati dall'impianto sono “*seminativi semplici e colture orticole a pieno campo*”;

In relazione alle caratteristiche del paesaggio nell'intorno dell'area di intervento, sopra descritto, l'impatto visivo sarà indagato con specifico riferimento a:

- Viabilità principale;
- Centri abitati.

L'impatto non verrà indagato con riferimento ad altre componenti significative dal punto di vista paesaggistico, quali ad esempio i SIC, posti a distanza notevole e dunque in alcun modo interessati dalla visibilità delle opere.

1.2.2 Analisi dell'intervisibilità – Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT)

1.2.2.1 Ipotesi di base

Le **Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT)** individuano, all'interno della **ZTV**, le aree da dove l'impianto fotovoltaico oggetto di studio è *teoricamente* visibile, ma da cui potrebbe non essere visibile nella realtà p.e. a schermi naturali o artificiali che non sono rilevati dal **DTM (Digital Terrain Model)**.

Le Mappe di Intervisibilità Teorica sono calcolate dal computer utilizzando un software che si basa su un Modello di Digitalizzazione del Terreno **DTM (Digital Terrain Model)** che di fatto rappresenta la topografia del territorio. Il DTM è un modello di tipo raster della superficie del terreno nel quale il territorio è discretizzato mediante una griglia regolare a maglia quadrata; alla porzione di territorio contenuta in ogni maglia (o cella che nel nostro caso ha dimensione 10x10 m) è associato un valore numerico che rappresenta la quota media del terreno nell'area occupata dalla cella.

Nel caso specifico le MIT sono state ottenute mediante le funzioni specializzate nell'analisi di visibilità proprie dei software **G.I.S. (Geographical Information Systems)**. Le funzioni utilizzate nell'analisi hanno consentito di determinare, con riferimento alla conformazione plano-altimetrica del terreno e alla presenza sullo stesso dei principali oggetti territoriali che possono essere considerati totalmente schermanti in termini di intervisibilità, le aree all'interno delle quali l'impianto fotovoltaico risulta visibile da un punto di osservazione posto convenzionalmente a quota 1,65 m. dal suolo nonché, di contro, le aree da cui l'impianto fotovoltaico non risulta visibile.

Per effettuare le analisi di visibilità sono stati utilizzati, oltre che il **Modello Digitale del Terreno (DTM – Digital Terrain Model)**, anche altri strati informativi che contengono informazioni plano-altimetriche considerate schermanti per l'osservatore convenzionale.

Per quel che riguarda il DTM, è stato utilizzato quello realizzato dalla Regione Sardegna (www.sardegnageoportale.it), con celle con passo 10 m.

Per quel che riguarda gli oggetti territoriali schermanti, si è deciso di considerare:

- gli edifici;
- le aree boscate dense;
- le aree arborate ad olivo.

Informazioni disponibili e scaricabili dal sito www.sardegnageoportale.it.

Non sono state, invece, prese in considerazione le aree boscate rade poiché in tali superfici la densità delle piante e le condizioni delle chiome potrebbero non assicurare un sufficiente effetto schermo.

Gli strati informativi contenenti le informazioni plano-altimetriche degli oggetti schermanti sono stati ottenuti mediante apposite elaborazioni effettuate sui dati della cartografia di Uso del Suolo della Regione Sardegna (2008), con l'ausilio dell'ortofoto digitale a colori della Regione e delle cartografie del PPR (www.sardegnageoportale.it).

Le mappe individuano soltanto una visibilità potenziale, ovvero l'area da cui è visibile l'impianto anche parzialmente o in piccolissima parte, senza peraltro dare alcun tipo di informazione relativamente all'ordine di grandezza (o magnitudo) e la rilevanza dell'impatto visivo.

In pratica le MIT suddividono l'area di indagine in due categorie o classi:

- La classe a cui appartengono i punti del territorio dai quali un osservatore non può vedere l'impianto (*notvisible*);
- La classe a cui appartengono i punti del territorio dai quali un osservatore può vedere l'impianto (*visible*).

Benché le MIT siano uno strumento di indagine molto potente hanno anch'esse dei limiti:

- l'accuratezza è legata alla accuratezza dei dati su cui si basa;
- non può indicare l'impatto visivo potenziale né la magnitudo di impatto;
- non è facile verificare in campo l'accuratezza di una MIT, benché alcune verifiche puntuali possono essere condotte durante le ricognizioni in campo;
- una MIT non sarà mai "perfetta" per varie motivazioni di carattere tecnico, la più importante delle quali è legata alle vastità dell'area indagata con informazioni sull'andamento del terreno che necessariamente mancheranno di alcuni dettagli.

1.2.2.2 Strati informativi

Nel dettaglio, le fasi lavorative per la produzione degli strati informativi necessari all'analisi sono quelle di seguito elencate:

- 1) definizione dell'area di studio, corrispondente all'unione dei cerchi (dai vertici del quadrilatero che racchiude l'impianto) con un raggio 3 km, che circoscrivono il perimetro dell'impianto, per una superficie complessiva di circa 72,44 kmq.
- 2) generazione dello strato informativo degli edifici (poligoni) e delle aree boscate (poligoni) ricadenti nell'area di studio e riportate dalla carta tematica Uso del Suolo della Regione Sardegna (aggiornamento al 2008 – fonte www.sardegnageoportale.it).
- 3) attribuzione delle “quote in gronda” a tutti i poligoni dello strato informativo degli edifici e delle aree boscate di cui al precedente punto 2), mediante le modalità descritte nel paragrafo successivo.
- 4) generazione del modello GRID delle superfici delle aree a quota significativamente >0 (edifici ed aree boscate/olivetate), a partire dallo strato informativo di cui al punto 2), così come modificato a seguito delle operazioni di cui al punto 3). In tale modello, di tipo *raster*, i poligoni degli edifici e delle aree boscate ed alberate sono stati discretizzati mediante una griglia regolare a maglia quadrata (GRID) di dimensioni 10x10m (stessa griglia del Modello Digitale del Terreno della Regione Sardegna); alla porzione di edificio contenuta in ogni maglia (o cella) della griglia è associato un valore numerico che rappresenta la quota in gronda dell'edificio nell'area occupata dalla cella (vedi Tabella al paragrafo successivo).
- 5) sovrapposizione spaziale con l'operazione di “somma” (Map Algebra¹) tra il DTM della Regione Sardegna ed il GRID delle altezze delle superfici di cui sopra; il risultato è un nuovo modello GRID che, anziché DTM, può essere più propriamente denominato **DSM** (*Digital Surface Model*), dato che le informazioni altimetriche che contiene non sono solo quelle del terreno.
- 6) georeferenziazione delle aree utili all'Impianto fotovoltaico e produzione del relativo strato informativo, a cui è stata attribuita la quota di 3 m (entità poligonale).

¹ Con tale operazione, le celle del DTM che coincidono spazialmente con le celle del GRID delle aree boscate o dei fabbricati acquisiscono automaticamente un valore di quota pari alla somma tra il valore che gli stessi avevano nel DTM ed il valore riportato nel GRID (altezza del bosco/fabbricato), mentre le celle che coincidono spazialmente con le celle del GRID nelle quali non sono presenti boschi o fabbricati conservano invariato il loro valore originario. Si ottiene pertanto un modello che riproduce l'andamento altimetrico del terreno ad eccezione delle zone in cui sono presenti delle aree boscate o delle costruzioni, laddove invece riproduce la superficie delle chiome e delle coperture dei fabbricati.

1.2.2.3 Determinazione delle quote - in gronda degli edifici e altezze delle aree boscate

Per procedere all'attribuzione delle quote in gronda ai poligoni dell'edificato estratti dalla carta dell'Uso del Suolo (aggiornato al 2008), si è operato come di seguito descritto:

1. Dallo strato informativo contenente le entità poligonali sono stati selezionati solo i poligoni il cui attributo "descrizione" corrispondesse a:

Aree boscate/alberate

- *Bosco di latifoglie* $h = 10 m$
- *Oliveti* $h = 5 m$
- *Fabbricati rurali* $h = 5 m$
- *Insedimenti industriali* $h = 8 m$
- *Tessuto residenziale compatto* $h = 4 m$

ottenendo così lo strato informativo "Quote" (poligoni).

2. Allo scopo di minimizzare l'incertezza dovuta ad eventuali imprecisioni, verificando le lunghezze delle ombre sull'ortofoto digitale del 2016 della Regione Sardegna, per ciascuna tipologia di poligono in esame si è individuata l'altezza minima; in questo modo l'impatto degli ostacoli è stato sottostimato, a favore di sicurezza nell'esito della valutazione di visibilità dell'impianto. Attraverso tali operazioni, a tutti i poligoni dello strato informativo è stato associato un valore di quota (vedi elenco sopra) che si ritiene sufficiente per i fini della presente analisi di visibilità.

1.2.2.4 Analisi della Visibilità

L'analisi di visibilità per la realizzazione delle MIT è stata condotta mediante la funzione *OBSERVER POINT* del software *ArcGIS* al modello **DSM** di cui al punto 5), § 1.2.2 e allo strato informativo dell'Impianto fotovoltaico di cui al punto 6), § 1.2.2. I parametri utilizzati nell'esecuzione dell'elaborazione sono i seguenti:

- altezza convenzionale dell'osservatore rispetto al suolo = 1,65 m;
- altezza del target da osservare rispetto alla base dell'Impianto fotovoltaico = 3.0 m.

Il risultato della funzione **OBSERVER POINT** consiste in un nuovo modello GRID nel quale l'area di studio è discretizzata mediante una griglia regolare a maglia quadrata di dimensioni 10x10 metri, che descrive con differenti colori le aree visibili e non visibili rispetto all'osservatore.

1.2.2.5 Carte della Intervisibilità

Area di studio e beni oggetto di ricognizione

Come affermato nei precedenti paragrafi l'Area interessata dall'Impatto visivo è l'Area racchiusa in un raggio di 3 km dalla recinzione dell'impianto. All'interno di tale area si è proceduto alla ricognizione di tutti i beni potenzialmente interessati dagli effetti dell'impatto visivo dell'impianto in progetto, facendo riferimento alle seguenti fonti:

- PPR: Analisi degli assetti ambientale, culturale ed insediativo.
- Altri regimi di tutela.

La ricognizione non ha individuato Beni tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali):

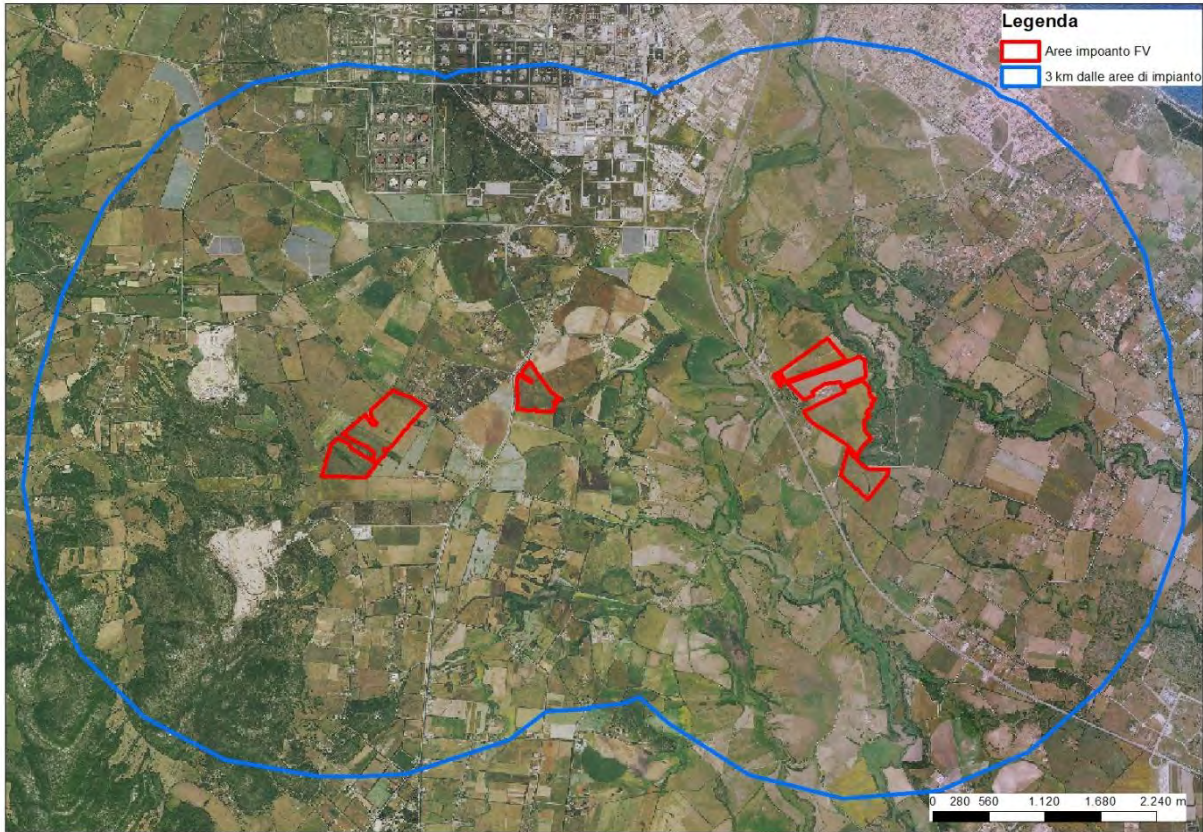
- Beni tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004
 - art. 136 - aree a vincolo paesaggistico;
 - art 142 c) - fiumi, torrenti, corsi d'acqua;
 - art 142 f) - parchi e riserve nazionali o regionali;
 - art 142 g) - territori coperti da foreste e da boschi;
 - art 142 h) - aree assegnate alle università agrarie e zone gravate da usi civici;
 - art 142 i) - zone umide (Zone umide RAMSAR, aree umide retrodunari);
 - art 142 m) - zone di interesse archeologico.

L'indagine è stata quindi limitata a le strade limitrofe, e alla periferia del *Tessuto Urbano Compatto* presente nella parte Nord-Est dell'area dei 3 km.

Sono state prodotte le seguenti Carte di Intervisibilità Teorica (MIT) da una serie di punti notevoli nell'ambito di un'area di 3 km. definita partendo dal perimetro delle aree di impianto, collocando l'osservatore sul piano di campagna (h.=1,65 m). I punti sensibili così individuati sono i seguenti:

- 1) N. 9 corrispondenti a Strade limitrofe (Provinciali e viabilità locale);
- 2) N. 2 Periferia del *Tessuto Urbano compatto*.

Dagli 11 punti sensibili è stato poi valutato l'Impatto visivo. Su ciascuno dei punti detti, è stato quindi posizionato un ipotetico Osservatore che guarda verso l'impianto.



Osservatori posizionati nell'ambito dei 3 km dai confini di Impianto– NB i PO07 e 18 coincidono

1.2.2.6 Punti sensibili

Nei paragrafi successivi quindi, saranno presi in esame un certo numero di **Punti Sensibili** per i quali sarà quantificato l'impatto. Saranno esclusi tutti i punti sensibili dai quali, sulla base dei risultati delle MIT, l'impianto non è visibile. Dei rimanenti, andremo a quantificare l'impatto visivo.

Sulla base delle risultanze delle Mappe di Intervisibilità Teorica presentate, non saranno considerati i seguenti gruppi di beni tutelati e oggetto di ricognizione:

- 1) Beni identitari poiché non presenti nell'intorno dei 3 km dal perimetro dell'impianto;
- 2) Beni ed aree archeologiche, anch'essi non presenti in un raggio di 3 km dall'impianto;
- 3) Parchi nazionali e regionali, SIC e ZPS, attesa la notevole distanza da questi punti (oltre 12 km).

Saranno invece prese in considerazione al fine di individuare i *Punti di Osservazione* da cui stimare l'impatto visivo:

- a) Viabilità principale;
- b) Tessuto Urbano Compatto.

Nelle figure riportate nei punti che seguono, in scala ridotta, si riportano i risultati ottenuti nelle **Mappe di Intervisibilità Teorica**, considerando gli elementi sopra detti.

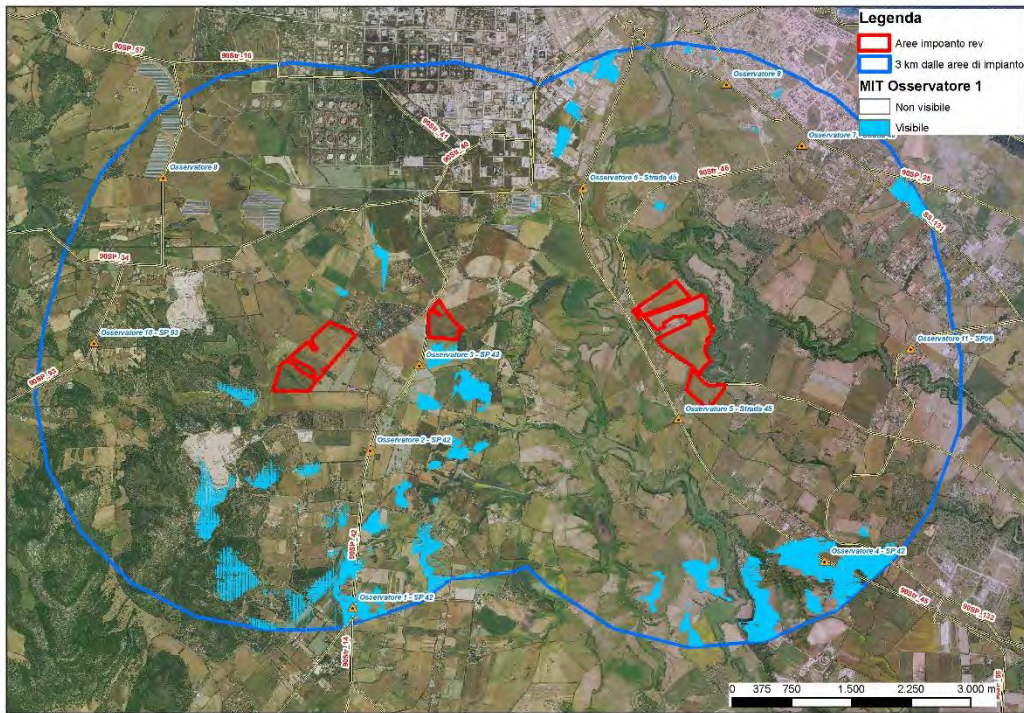
Punti di osservazione su strade limitrofe

Lo studio è stato completato con l'analisi delle posizioni, all'interno dell'area con raggio 3 km dai limiti dell'impianto, caratterizzate da una maggiore presenza potenziale di persone. In considerazione delle caratteristiche prettamente agricole del territorio in esame, tali posizioni sono state facilmente individuate in corrispondenza dei centri abitati e della viabilità principale.

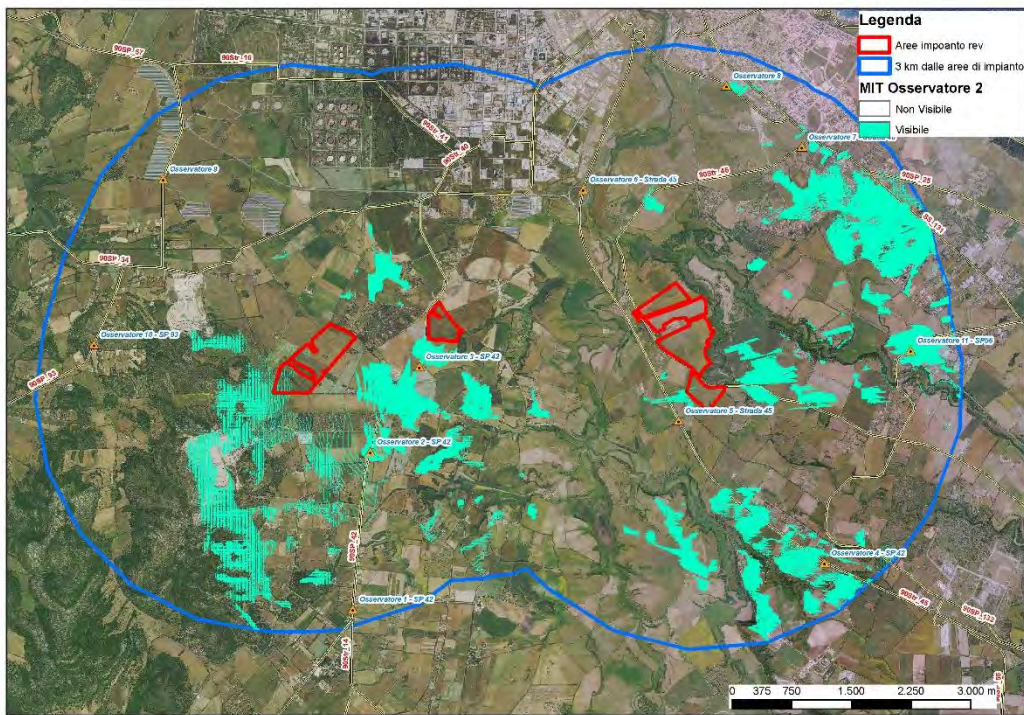
Ancora una volta, su queste componenti sono stati individuati alcuni punti significativi (v. *figura al paragrafo b*), dai quali, per morfologia e per minor presenza di ostacoli al campo visivo, si è ipotizzata maggiormente possibile la visibilità dell'impianto. Nel caso dei centri abitati, l'osservatore è stato posto alla quota di gronda (ipotizzando edifici a un piano nella parte periferica – quota 4,00 + 1,65 m dalla quota campagna), mentre sulle strade i punti sono stati individuati alla quota del piano stradale (+1,65 m).

Id	Denominazione	Comune	Vincolo
Osservatore 1	SP42	Sassari	Viabilità
Osservatore 2	SP42	Sassari	Viabilità
Osservatore 3	SP42	Sassari	Viabilità
Osservatore 4	SP42	Sassari	Viabilità
Osservatore 5	Strada 45	Sassari	Viabilità
Osservatore 6	Strada 45	Sassari	Viabilità
Osservatore 7	SS131	Sassari	Periferia tessuto urbano
Osservatore 8	Strada locale	Sassari	Periferia tessuto urbano
Osservatore 9	Strada locale	Sassari	Viabilità
Osservatore 10	SP93	Sassari	Viabilità
Osservatore 11	SP56	Sassari	Viabilità

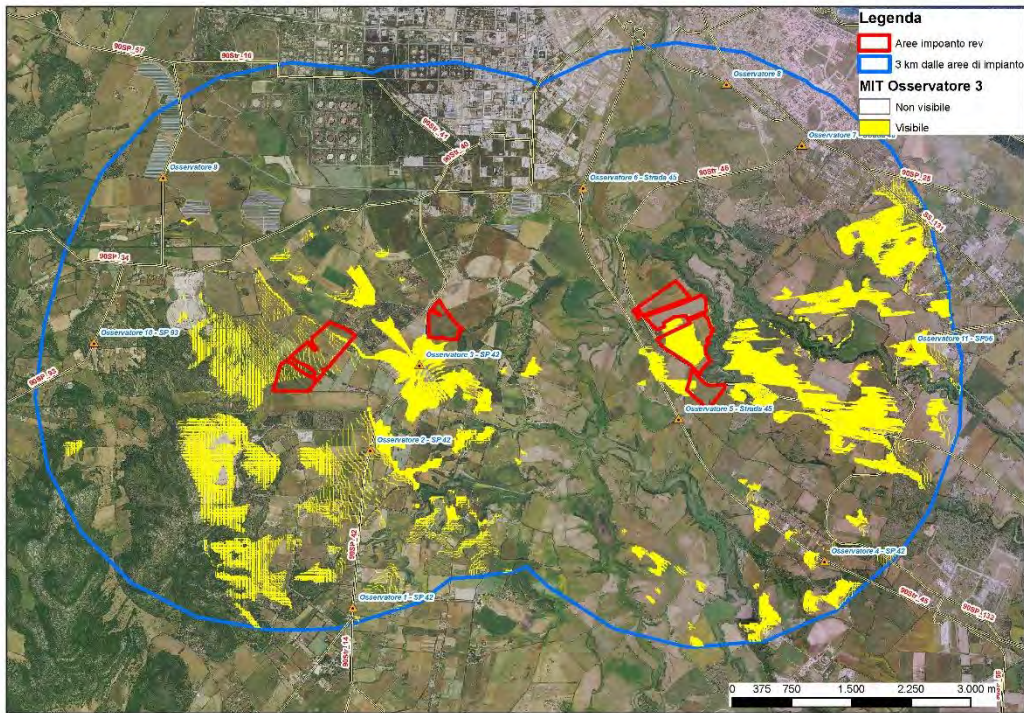
In allegato alla relazione sono riportate tutte le **Mappe di Intervisibilità Teorica** ad esse riferite; le più significative sono rappresentate di seguito:



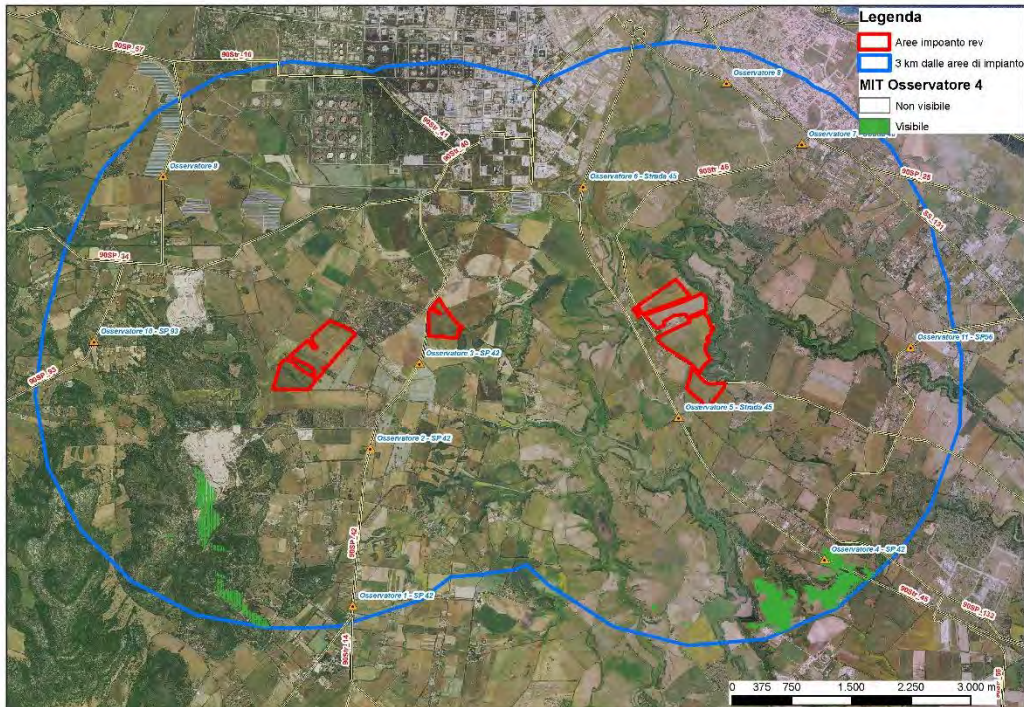
MIT1- Mappa di Intervisibilità Teorica da punti ad alta fruibilità nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 1 posto presso lo svincolo tra SP42 - Area di impianto visibile



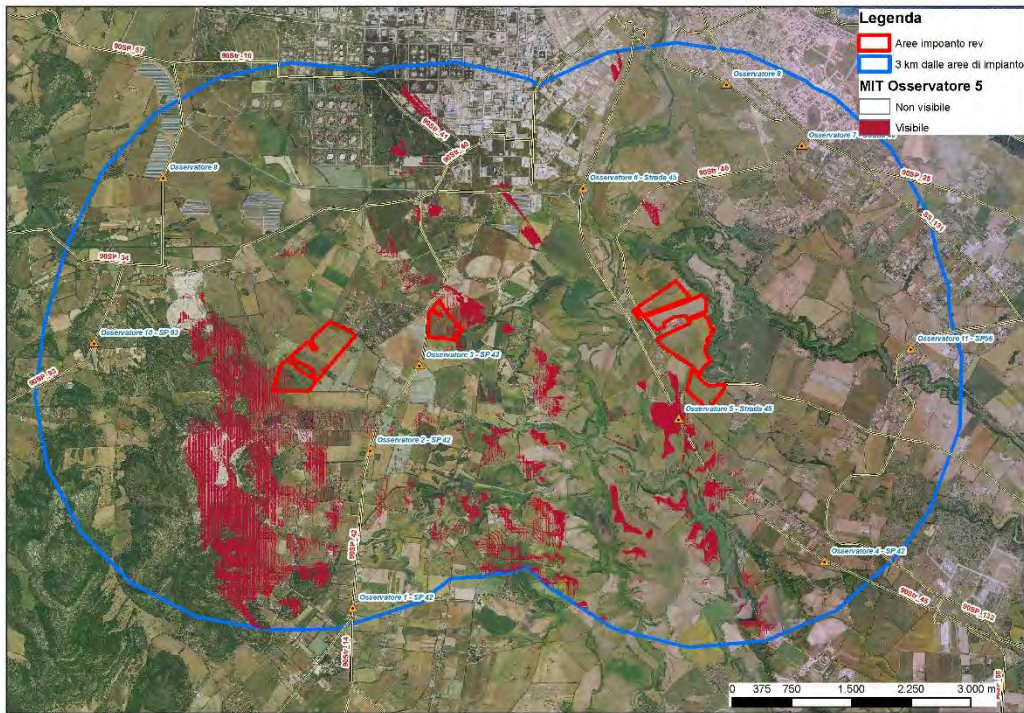
MIT2- Mappa di Intervisibilità Teorica da punti ad alta fruibilità nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 2 posto presso lo svincolo tra SP42 - Area di impianto parzialmente visibile



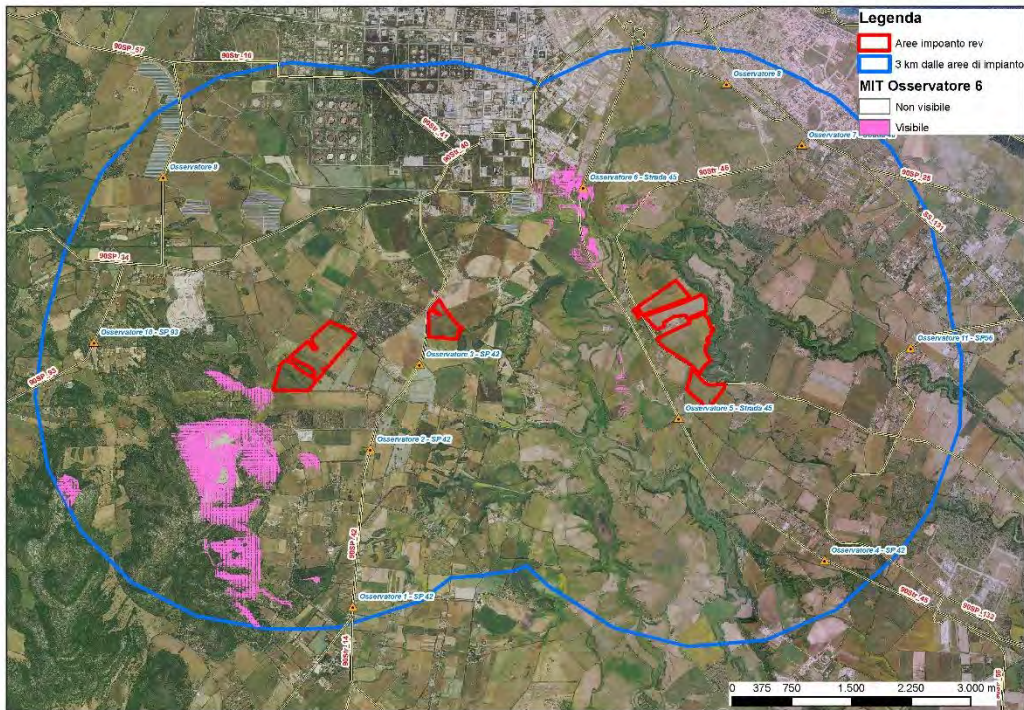
MIT3- Mappa di Intervisibilità Teorica da punti ad alta fruibilità nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 3 posto presso lo svincolo tra SP42 - Area di impianto visibile



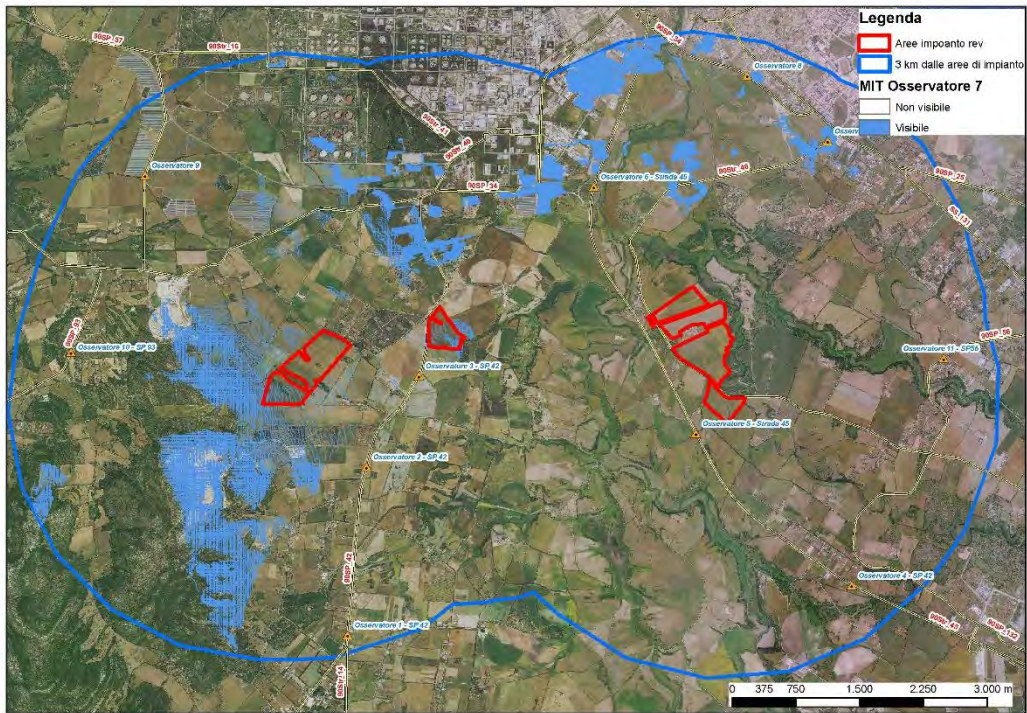
MIT4- Mappa di Intervisibilità Teorica da punti ad alta fruibilità nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 4 posto presso lo svincolo tra SP42 - Area di impianto non visibile



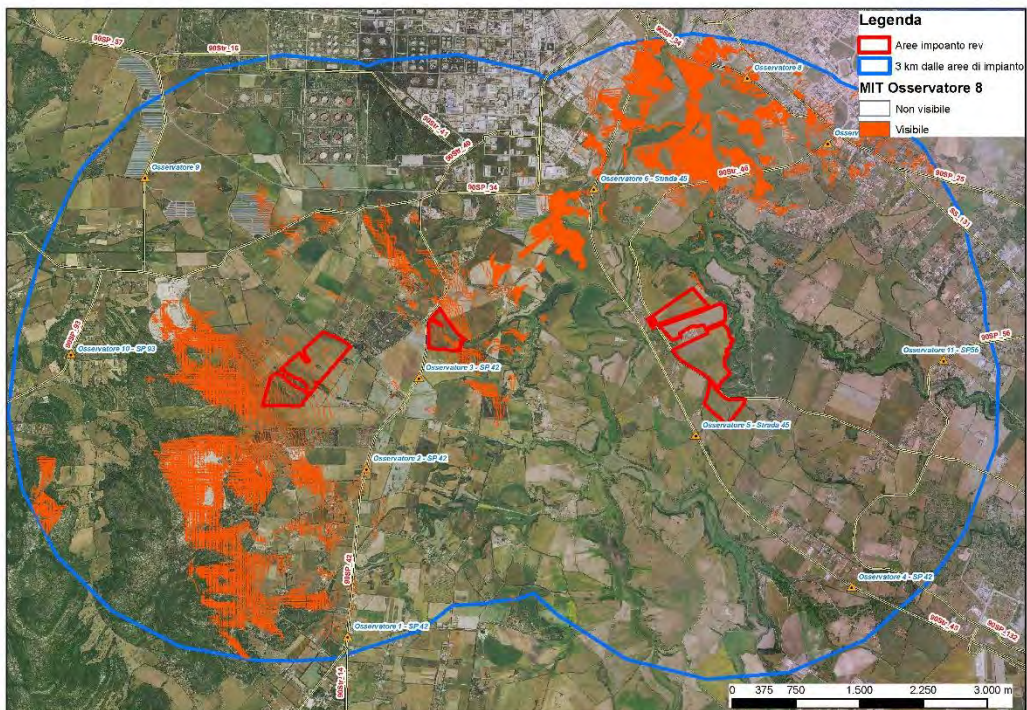
MIT5- Mappa di Intervisibilità Teorica da punti ad alta fruibilità nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 5posto presso lo svincolo tra Strada45 - Area di impianto parzialmente visibile



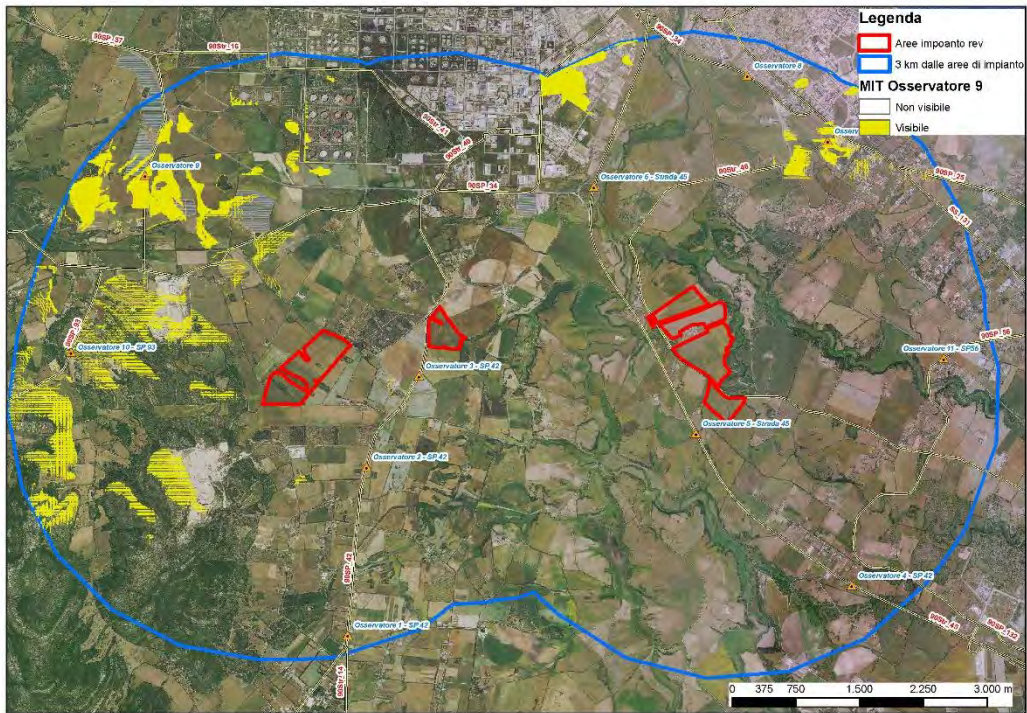
MIT6- Mappa di Intervisibilità Teorica da punti ad alta fruibilità nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 6 posto presso lo svincolo tra Strada45 - Area di impianto non visibile



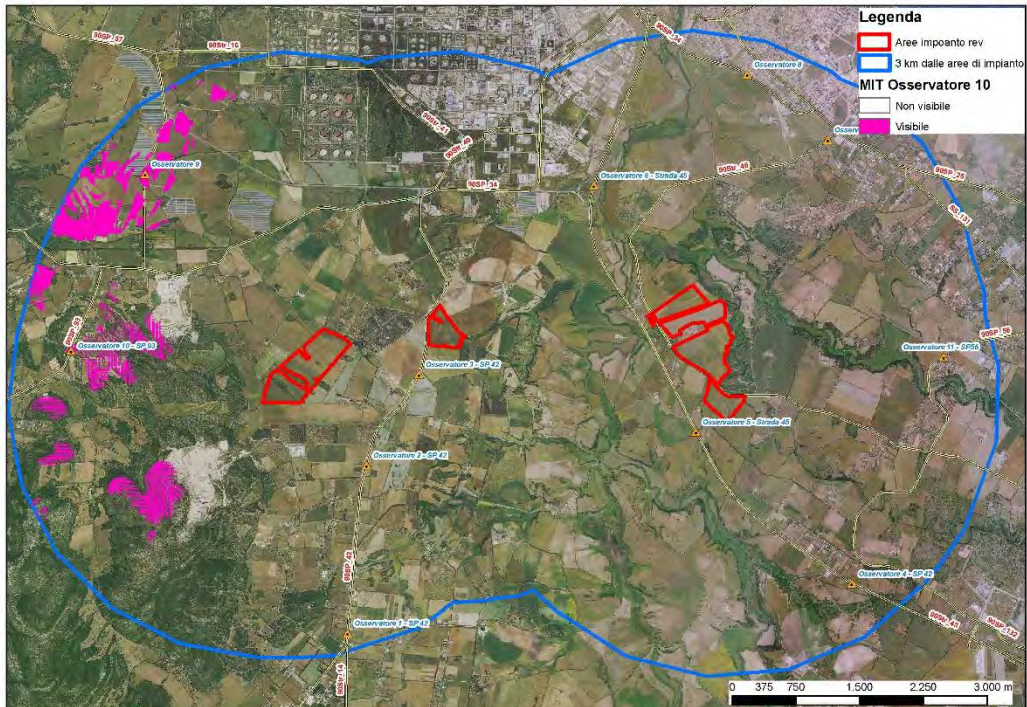
MIT7- Mappa di Intervisibilità Teorica da punti ad alta fruibilità nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 7 posto presso lo svincolo tra Strada45 - Area di impianto parzialmente visibile



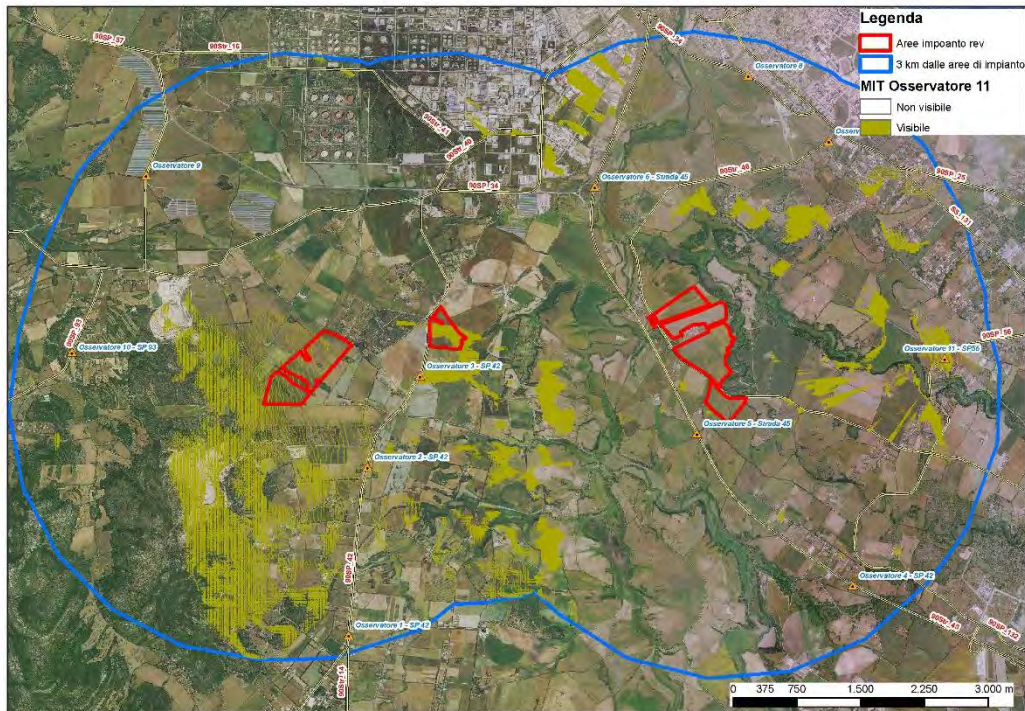
MIT8 - Mappa di Intervisibilità Teorica da punti ad alta fruibilità nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 8 posto presso lo svincolo tra Strada locale - Area di impianto parzialmente visibile



MIT9 - Mappa di Intervisibilità Teorica da punti ad alta fruibilità nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 8 posto presso lo svincolo tra Strada locale - Area di impianto non visibile



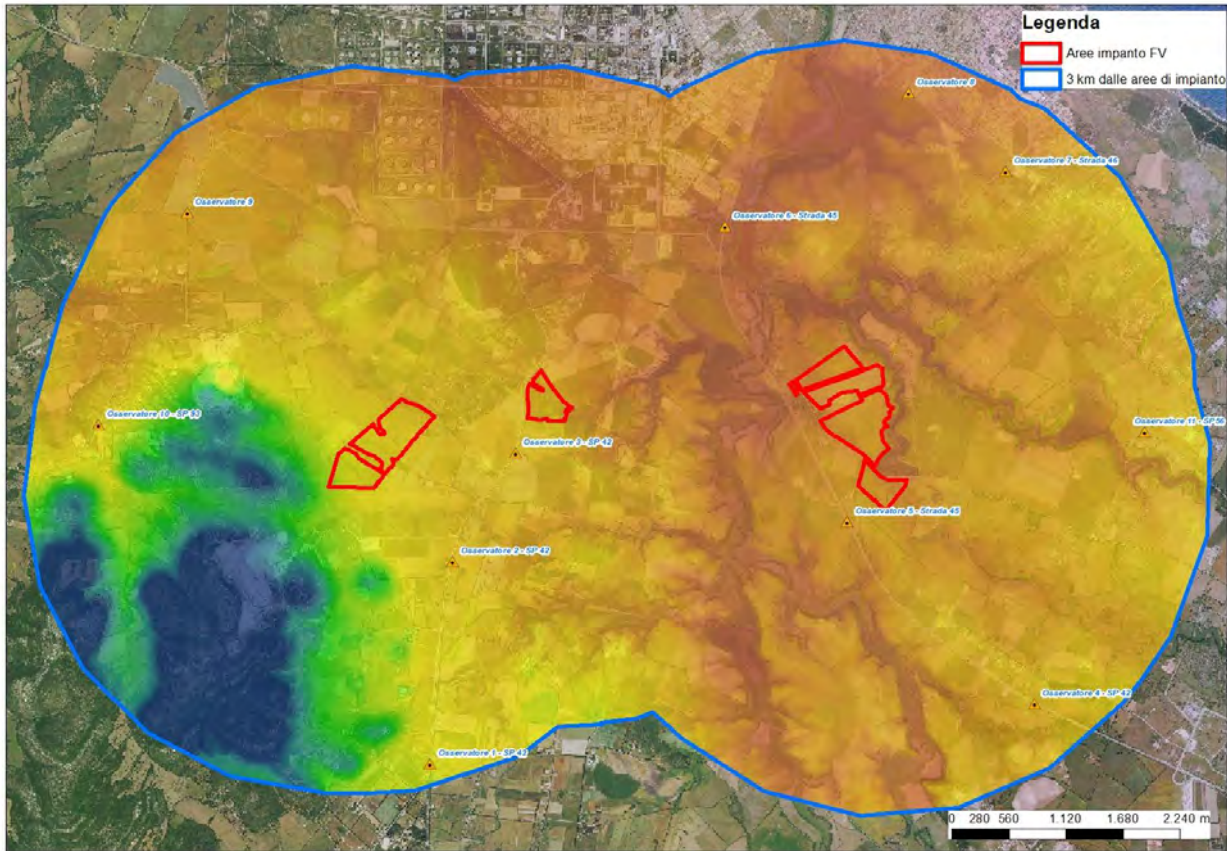
MIT10 - Mappa di Intervisibilità Teorica da punti ad alta fruibilità nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto Osservatore 9 posto presso lo svincolo tra SP93 - Area di impianto non visibile



**MIT11 - Mappa di Intervisibilità Teorica da punti ad alta fruibilità nell'Area di 3 Km. dal perimetro dell'impianto
Osservatore 9 posto presso lo svincolo tra SP56 - Area di impianto parzialmente visibile**

Dall'analisi del Modello Digitale del Terreno (DTM) si evince che l'Area di impianto è posizionata ad una quota sul livello del mare tra circa 30 e 60 m s.l.m. Tuttavia il territorio circostante si presenta ondulato, il che sfavorisce la visibilità dell'impianto da alcuni dei punti di osservazione, favorendola al contrario da altri. Inoltre dalla maggior parte di essi, l'impianto è visibile solo parzialmente, in alcuni casi la visibilità è moto ridotta. Causa di ciò, è anche in questo caso l'irregolare ondulazione del terreno, come ben visibile nel **DTM (Digital Terrain Model)** sotto riportato.

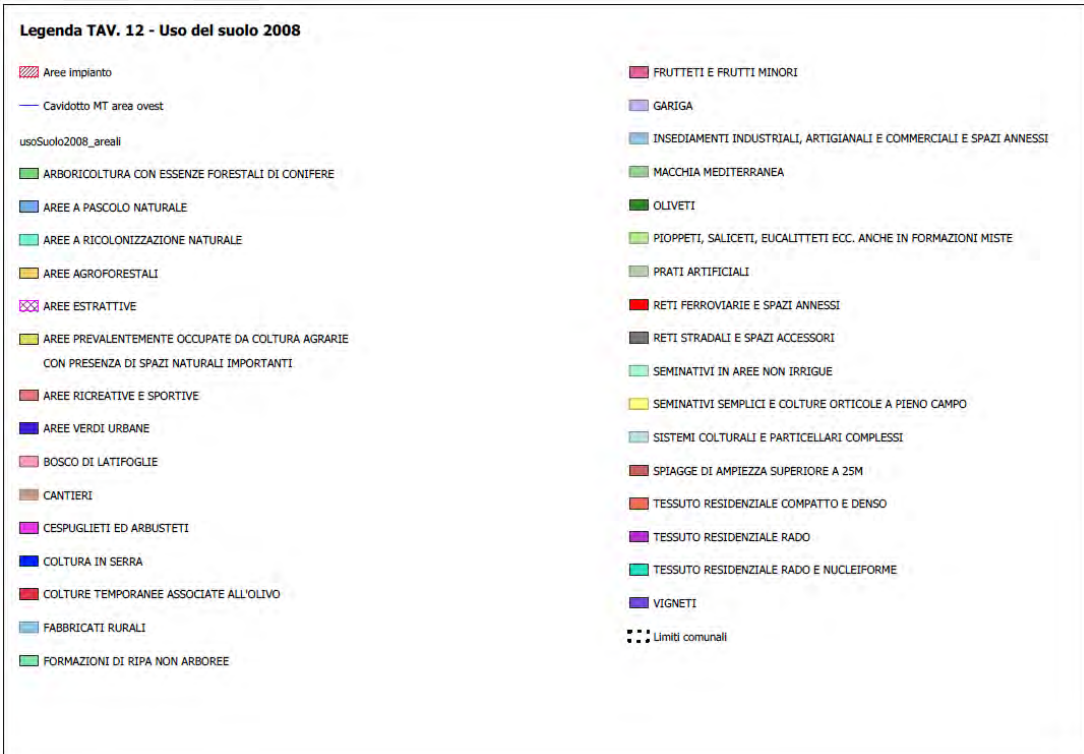
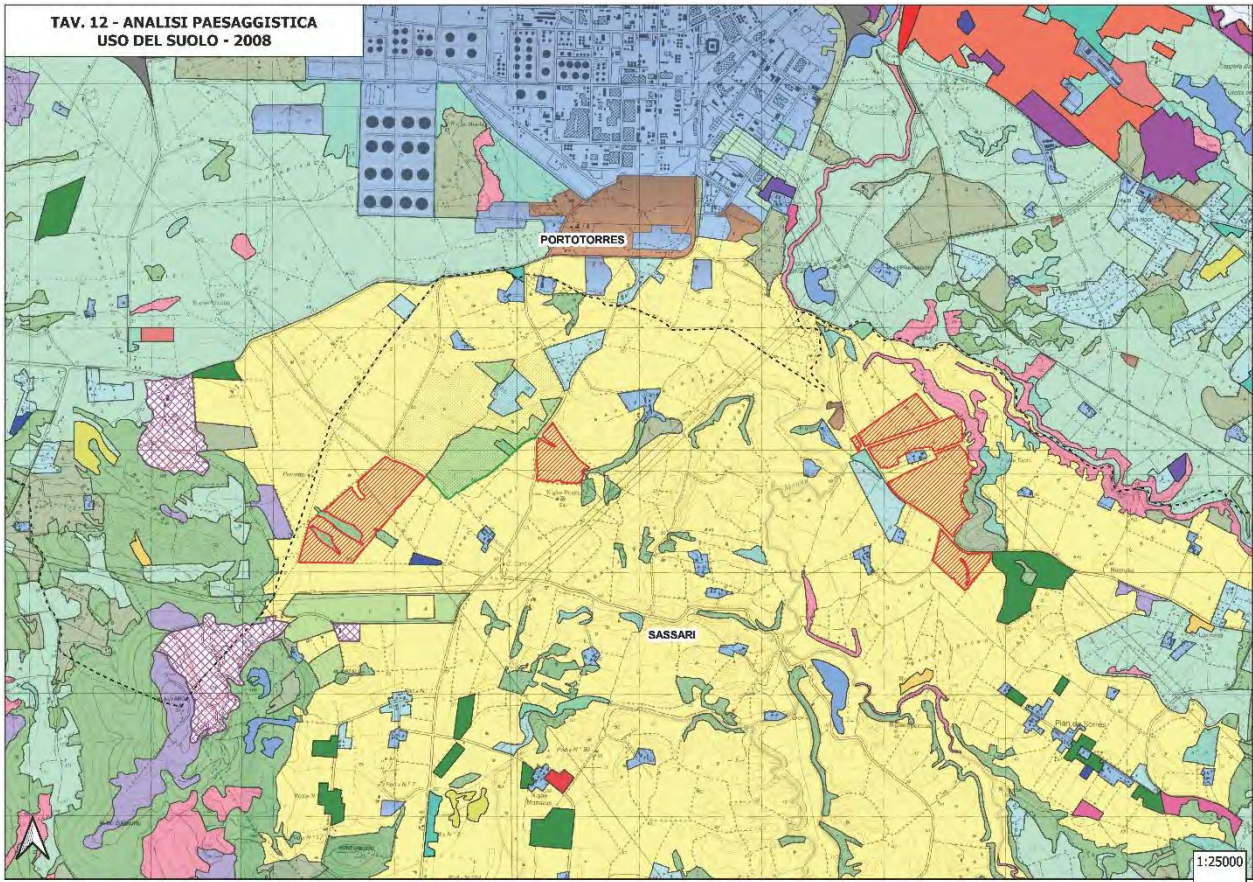
La morfologia del territorio suggerisce pertanto che le aree dell'impianto possano essere in qualche modo visibili da osservatori posizionati a Sud-Est, trovandosi nel punto più alto dell'area dei 3 km, trattasi peraltro di area boscata. Tuttavia non essendoci punti sensibili, l'indagine visiva da questi punti non è stata condotta.



DTM con passo 10x – in rosso le aree di impianto e in blu il limite dei 3 km dalle aree di impianto

Queste considerazioni hanno trovato riscontro nelle Mappe di Intervisibilità Teorica; in generale, come già illustrato, l'andamento morfologico consente di garantire che la visibilità dell'impianto non superi i 3 km considerati nell'analisi del territorio. La visibilità è dipendente quindi dalla morfologia locale.

L'esame delle coltivazioni presenti nell'area consente invece di escludere che queste possano costituire ostacolo alla visibilità, vista la prevalenza quasi assoluta del seminativo e del pascolo, mentre pochi e piccoli oliveti sono presenti nell'area a Nord e ad Est.



Uso del Suolo con evidenza degli uliveti

In conclusione, per alcune delle posizioni di osservazione individuate l'impianto risulta teoricamente visibile, anche se solo in parte.

I Punti di Osservazione per i quali sarà valutato l'impatto visivo sono dunque quelli che coincidono con le posizioni individuate e da cui l'impianto risulta visibile teoricamente anche in piccola parte:

Id	Denominazione	Comune	Vincolo
Osservatore 1	SP42	Sassari	Viabilità
Osservatore 2	SP42	Sassari	Viabilità
Osservatore 3	SP42	Sassari	Viabilità
Osservatore 4	SP42	Sassari	Viabilità
Osservatore 5	Strada 45	Sassari	Viabilità
Osservatore 6	Strada 45	Sassari	Viabilità
Osservatore 7	SS131	Sassari	Periferia tessuto urbano
Osservatore 8	Strada locale	Sassari	Periferia tessuto urbano
Osservatore 9	Strada locale	Sassari	Viabilità
Osservatore 10	SP93	Sassari	Viabilità
Osservatore 11	SP56	Sassari	Viabilità

1.3 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

Premessa

L'effetto visivo è da considerare un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso di valori associati ai luoghi derivanti dall'interrelazione tra fattori naturali e antropici nella costruzione del paesaggio (MIBAC). Pertanto come già affermato in più punti del presente Studio, la quantificazione (o magnitudo) di impatto paesaggistico sarà calcolata con l'ausilio di parametri euristici che finiranno per sintetizzare gli aspetti dinamici (stratificazione storica e di utilizzo del territorio) e spaziali (distanze, visibilità dell'impianto) del paesaggio.

É evidente che l'aspetto spaziale è predominante, ma sicuramente non ci si può limitare a questo: dobbiamo considerare anche indici che tengano conto degli aspetti più prettamente estetici ovvero di bellezza naturale o più in generale di amenità paesaggistica.

In letteratura vengono proposte varie metodologie, tra le quali, la più utilizzata, quantifica l'impatto paesaggistico (**IP**) attraverso il calcolo di due indici:

- un **indice VP**, rappresentativo del valore del paesaggio
- un **indice VI**, rappresentativo della visibilità dell'impianto

L'impatto paesaggistico **IP**, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$IP=VP*VI$$

Valore del paesaggio VP

L'indice del *valore del paesaggio VP* relativo ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi quali:

- la naturalità del paesaggio (N);
- la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q);
- la presenza di zone soggette a vincolo (V).

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP=N+Q+V$$

○ **Indice di Naturalità del Paesaggio (N)**

La naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane.

L'indice di naturalità deriva da una classificazione del territorio, a seconda del livello di naturalità delle aree. L'indice assumerà, nel nostro Studio, valori compresi tra 1 e 8, secondo quanto riportato in tabella.

Macro Aree	Aree	Indice N
<i>Territori modellati artificialmente</i>	Aree industriali, commerciali e infrastrutturali	1
	Aree estrattive, discariche	1
	Tessuto Urbano e/o Turistico	2
	Aree Sportive, Ricettive e Cimiteriali	2

Territori Agricoli	Seminativi e incolti	3
	Zone agricole eterogenee	4
	Vigneti, oliveti, frutteti	4
Boschi e ambienti semi-naturali	Aree a pascolo naturale e prati	5
	Boschi di conifere e misti + Aree Umide	6
	Rocce nude, falesie, rupi	7
	Spiagge sabbiose e dune + Acque continentali	8
	Macchia mediterranea alta, media, bassa	9
	Boschi di latifoglie	10

○ Indice di Qualità (di Antropizzazione) del Paesaggio (Q)

La percezione attuale dell'ambiente esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi. Come evidenziato nella seguente tabella, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 10, e decresce con all'aumentare del livello di antropizzazione, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e del di tipo di attività.

Aree	Indice Q
Aree industriali, servizi, cave	1
Tessuto Urbano e Turistico	3
Aree Agricole	5
Aree seminaturali	7
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	8
Aree Boscate	10

○ Indice relativo alla presenza di vincoli (V)

Il terzo indice definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica. L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V è riportato nella tabella.

Aree	Indice V
Aree con vincoli storici e archeologici	10
Aree di salvaguardia paesaggistica e naturalistica	10
Aree con vincoli idrogeologici	7
Aree con vincoli forestali	7
Aree con tutela delle caratteristiche naturali	7
Aree di rispetto (1km) intorno ai tessuti urbani	5
Altri vincoli	5
Aree non vincolate	0

Per ogni Punto di Osservazione sulla base della tipologia e localizzazione sarà dato un valore a ciascuno di questi parametri. Sulla base dei valori attribuiti agli indici N, Q, V, l'indice del Valore del Paesaggio VP potrà variare nel seguente campo di valori:

$$0 < VP < 30$$

Pertanto assumeremo:

Valore del Paesaggio	VP
Trascurabile	0<VP<4
Molto Basso	4<VP<8
Basso	8<VP<12
Medio Basso	12<VP<15
Medio	15<VP<18
Medio Alto	18<VP<22
Alto	22<VP<26
Molto Alto	26<VP<30

Di seguito riportiamo il calcolo dell'indice relativo al **Valore del Paesaggio VP**, per ciascuno dei Punti di Osservazione sopra individuati.

PO	Denominazione	N	Q	V	VP=N+Q+V
Osservatore 1	SP42	4	5	5	14
Osservatore 2	SP42	4	5	5	14
Osservatore 3	SP42	4	5	5	14
Osservatore 4	SP42	4	5	5	14
Osservatore 5	Strada 45	4	5	5	14
Osservatore 6	Strada 45	4	5	5	14
Osservatore 7	SS131	4	5	5	14
Osservatore 8	Strada locale	4	5	5	14
Osservatore 9	Strada locale	4	5	5	14
Osservatore 10	SP93	4	5	5	14
Osservatore 11	SP56	4	5	5	14
	<i>MEDIA</i>	4	5	5	14 – MEDIO-BASSO

Complessivamente l'indice del **Valore del Paesaggio** assume un valore **MEDIO-BASSO**.

Valore del paesaggio VI

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta. Per definire la **Visibilità dell'Impianto** fotovoltaico sono stati determinati i seguenti indici:

- la percettibilità dell'impianto, P
- l'indice di bersaglio, B
- la fruizione del paesaggio o frequentazione, F

da cui si ricava l'indice **VI (Visibilità Impianto)** che risulta pari a:

$$VI = P \times (B + F)$$

○ Percettibilità P

Per quanto riguarda la percettibilità P dell'impianto, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato. A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali:

- i crinali, i versanti e le colline
- le pianure
- le fosse fluviali.

Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti alla visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella:

Aree	Indice P
Aree pianeggianti - panoramicità bassa	1 - 1.2
Aree collinari e di versante - panoramicità media	1.5
Aree montane, vette, crinali, altopiani – panoramicità alta	2

L'area di studio, ossia entro il raggio di 3 km dall'impianto, ha, come ampiamente illustrato, caratteristiche morfologiche tipiche di area collinare, per cui, per le posizioni individuate, per le quali la vista non è ostacolata da gradini o altre irregolarità, risulta corretto adottare l'indice P pari a 1,5.

In questo modo si ritiene che il risultato ottenuto non possa risentire in alcun caso di eventuali sottostime.

○ Indice Bersaglio B

Con il termine "bersaglio" (B), si indicano quelle zone che, per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente quindi i bersagli sono zone (o punti) in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in genere), sia in movimento (strade e ferrovie), pertanto nel caso specifico coincidono con i punti di osservazione definiti.

E' evidente che quanto più l'osservatore è vicino all'impianto tanto maggiore è la "sua percezione" e quindi aumenta il valore dell'indice di bersaglio B. L'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e si confonde con lo sfondo.

Nella tabella seguente si è dato pertanto un valore a B correlandolo direttamente alla distanza dell'osservatore dall'impianto.

Distanza D_{oss} [km]	Visibilità	B	Valore B
$0 < D < 0,5$	Molto Alta	10	Molto Alto
$0,5 < D < 1$	Alta	9	Alto
$1 < D < 1,5$	Medio Alta	8	Medio Alto
$1,5 < D < 2$	Media	7	Media
$2 < D < 2,5$	Medio Bassa	6	Medio Bassa
$2,5 < D < 3$	Bassa	4	Bassa
$3 < D < 3,5$	Molto Bassa	3	Molto Bassa
$D > 3,5$	Trascurabile	1	Trascurabile

E' evidente che, oltre che dalla distanza, la visibilità dipende anche da altri fattori: l'orografia, le caratteristiche del campo visivo più o meno aperto, ad ogni modo accettando la semplificazione che la visibilità dipenda sostanzialmente dalla distanza tra osservatore e impianto, si attribuiscono all'indice di bersaglio B i valori qualitativi, riportati nell'ultima colonna della Tabella.

○ Indice di Fruibilità o di Frequentazione

Infine, l'indice di fruibilità F stima la quantità di persone che possono potenzialmente frequentano o possono raggiungere un Punto di Osservazione, e quindi trovare in tale zona o punto la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera.

I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie limitrofe e comunque a distanze per le quali l'impatto visivo teorico è sempre superiore al valor medio. L'indice di frequentazione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade e ferrovie.

La *frequentazione* può essere regolare o irregolare con diversa intensità e caratteristiche dei frequentatori, il valore di un sito sarà quindi anche dipendente dalla quantità e qualità dei frequentatori (MIBAC).

Il nostro parametro *frequentazione* sarà funzione ($F=R+I+Q$):

- della regolarità (R)
- della quantità o intensità (I)
- della qualità degli osservatori (Q)

Il valore della frequentazione assumerà valori compresi tra 0 e 10. Mentre gli indici R, I, Q ed F potranno assumere i seguenti valori:

	Valori R, I, Q	Valori F
Molto Alto	MA	10
Alto	A	9
Medio Alto	MA	8
Media	M	7
Medio Bassa	MB	6
Bassa	B	4
Molto Bassa	BB	3
Trascurabile	T	1

Per meglio comprendere le modalità di quantificazione dell'indice di frequentazione F riportiamo di seguito alcuni esempi.

Nel caso di centri abitati, strade, zone costiere, abbiamo R= alto, I=alto, Q=alto e quindi F= alta:

Regolarità osservatori (R)	Alta	Frequentazione	Alta	10 (8)
Quantità osservatori (I)	Alta			
Qualità osservatori (Q)	Alta (Media)			

Nel caso di beni culturali di importanza non primaria come nel nostro caso, abbiamo:

Regolarità osservatori (R)	Medio Bassa	Frequentazione	Medio Alta	7
Quantità osservatori (I)	Bassa			
Qualità osservatori (Q)	Molto Alta			

Nel caso di zone rurali, abbiamo:

Regolarità osservatori (R)	Bassa	Frequentazione	Bassa	4
Quantità osservatori (I)	Bassa			
Qualità osservatori (Q)	Medio/Bassa			

Nel caso delle strade a media intensità di traffico, come si può ipotizzare per i punti in esame, abbiamo:

Regolarità osservatori (R)	Medio Alta	Frequenzazione	Media	8
Quantità osservatori (I)	Media			
Qualità osservatori (Q)	Medio/Bassa			

Di seguito riportiamo il calcolo dell'indice di frequentazione per i Punti di Osservazione individuati.

Id	Denominazione	R	I	Q	F = R + I + Q
Osservatore	SP42	M	M	M	7
Osservatore	SP42	M	M	M	7
Osservatore	SP42	M	M	M	7
Osservatore	SP42	M	M	M	7
Osservatore	Strada 45	B	B	B	4
Osservatore	Strada 45	B	B	B	4
Osservatore	SS131	M	M	M	7
Osservatore	Strada locale	B	B	B	4
Osservatore	Strada locale	B	B	B	4
Osservatore	SP93	M	M	M	7
Osservatore	SP56	M	M	M	7
	MEDIA				6 -- MEDIO BASSA

Indice di Visibilità dell’Impianto – intervallo dei valori

L’indice di visibilità dell’Impianto come detto è calcolato con la formula:

$$VI = P \times (B+F)$$

Sulla base dei valori attribuiti all’Indice di Percezione P, all’Indice di Bersaglio B, e all’indice di Fruibilità-Frequenzazione F, avremo:

$$4 < VI < 40$$

Pertanto assumeremo:

Visibilità dell’Impianto	VI
Trascurabile	4<VI<10
Molto Bassa	10<VI<15
Bassa	15<VI<18
Medio Bassa	18<VI<21
Media	21<VI<25
Medio Alta	25<VI<30
Alta	30<VI<35
Molto Alta	35<VI<40

Di seguito la quantificazione dell’Indice di Visibilità per i Punti di Osservazione individuati. Il moltiplicatore P, in forza dell’area collinare, come visto si può ritenere pari a 1,5 nell’intera area.

L’indice di frequentazione F è ricavato dal calcolo effettuato al paragrafo precedente.

Il valore dell’indice di bersaglio B è calcolato invece sulla base della distanza (minima) dalle aree di impianto.

Id	Denominazione	P	B	F	VI = P x (B + F)
Osservatore 1	SP42	1,5	4	7	16,5
Osservatore 2	SP42	1,5	9	7	24
Osservatore 3	SP42	1,5	10	7	25,5
Osservatore 4	SP42	1,5	4	7	16,5
Osservatore 5	Strada 45	1,5	10	4	21
Osservatore 6	Strada 45	1,5	7	4	16,5
Osservatore 7	SS131	1,5	6	7	19,5
Osservatore 8	Strada locale	1,5	4	7	16,5
Osservatore 9	Strada locale	1,5	6	4	15
Osservatore	SP93	1,5	6	4	15
Osservatore	SP56	1,5	6	7	19,5
	<i>MEDIA</i>	1,5	6,54	6,00	18,68 – MEDIO BASSO

In definitiva l'**Indice di Visibilità VI** è **MEDIOBASSO**.

La valutazione dell'impatto visivo dai Punti di Osservazione verrà sintetizzata con la **Matrice di Impatto Visivo**, di seguito riportata, che terrà in conto sia del **Valore Paesaggistico VP**, sia della **Visibilità dell'Impianto VI**.

Prima di essere inseriti nella Matrice di Impatto Visivo, i valori degli indici **VP** e **VI** sono stati così *normalizzati*.

VALORE DEL PAESAGGIO NORMALIZZATO

Valore del Paesaggio	VP	VP normalizzato
Trascurabile	$0 < VP < 4$	1
Molto Basso	$4 < VP < 8$	2
Basso	$8 < VP < 12$	3
Medio Basso	$12 < VP < 15$	4
Medio	$15 < VP < 18$	5
Medio Alto	$18 < VP < 22$	6
Alto	$22 < VP < 26$	7
Molto Alto	$26 < VP < 30$	8

VISIBILITA' DELL'IMPIANTO NORMALIZZATA

Visibilità dell'Impianto	VI	VI normalizzato
Trascurabile	$6 < VI < 10$	1
Molto Bassa	$10 < VI < 15$	2
Bassa	$15 < VI < 18$	3
Medio Bassa	$18 < VI < 21$	4
Media	$21 < VI < 25$	5
Medio Alta	$25 < VI < 30$	6
Alta	$30 < VI < 35$	7
Molto Alta	$35 < VI < 40$	8

MATRICE DI IMPATTO VISIVO IV

		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		<i>Trascu- rabile</i>	<i>Molto Basso</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Molto Alto</i>
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	<i>Trascurabile</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
	<i>Molto Bassa</i>	2	4	6	8	10	12	14	16
	<i>Bassa</i>	3	6	9	12	15	18	21	24
	<i>Medio Bassa</i>	4	8	12	16	20	24	28	32
	<i>Media</i>	5	10	15	20	25	30	35	40
	<i>Medio Alta</i>	6	12	18	24	30	36	42	48
	<i>Alta</i>	7	14	21	28	35	42	49	56
	<i>Molto Alta</i>	8	16	24	32	40	48	56	64

In pratica noti VP_n e VI_n dalla matrice di impatto sarà possibile calcolare l'Impatto Visivo (IV) da un determinato Punto di Osservazione.

L'impatto visivo sarà poi quantificato secondo la seguente tabella:

IMPATTO VISIVO

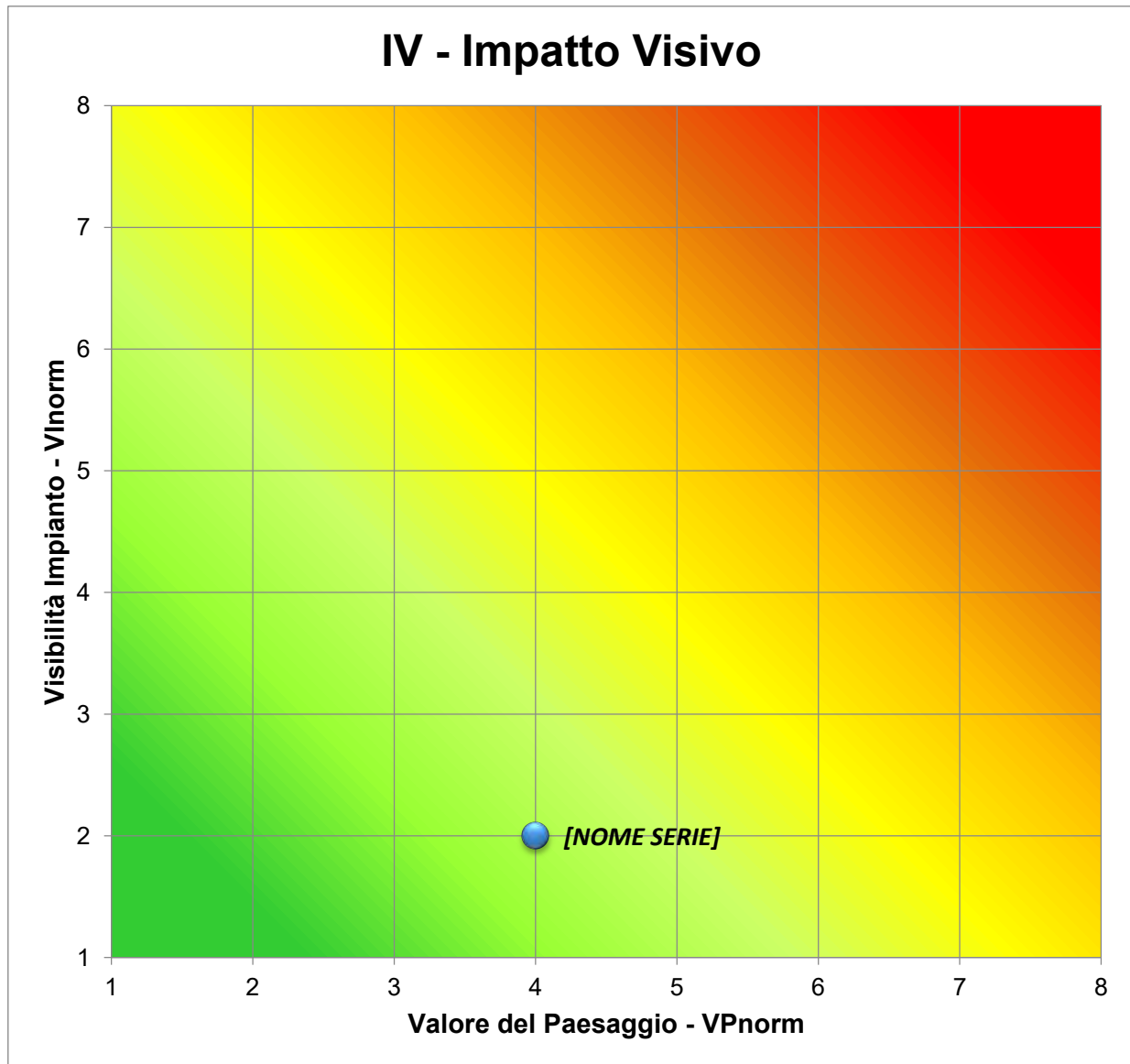
Visibilità dell'Impianto	IV
Trascurabile	$1 < VI < 8$
Molto Bassa	$8 < VI < 16$
Bassa	$16 < VI < 24$
Medio Bassa	$24 < VI < 32$
Media	$32 < VI < 40$
Medio Alta	$40 < VI < 48$
Alta	$48 < VI < 56$
Molto Alta	$56 < VI < 64$

Riportiamo quindi per ciascun Punto di Osservazione il valore di VI, il valore di VP ed i relativi valori normalizzati VI_n e VP_n .

L'Impatto Visivo per ogni punto di osservazione sarà calcolato secondo la formula:

$$IV = VP_n \times VI_n$$

Id	Denominazione	VP	VP_n	VI	VI_n	IV = VP_n x VI_n
Osservatore	SP42	14	4	16,5	2	8
Osservatore	SP42	14	4	24	2	8
Osservatore	SP42	14	4	25,5	2	8
Osservatore	SP42	14	4	16,5	2	8
Osservatore	Strada 45	14	4	212	2	8
Osservatore	Strada 45	14	4	16,5	2	8
Osservatore	SS131	14	4	19,5	2	8
Osservatore	Strada locale	14	4	16,5	2	8
Osservatore	Strada locale	14	4	15	2	8
Osservatore	SP93	14	4	15	2	8
Osservatore	SP56	14	4	19,5	2	8
	<i>MEDIA</i>	13,09	3,55	20,73	4,18	<u>8 – MOLTO BASSA</u>



In conclusione il **Valore del Paesaggio Normalizzato** è MEDIO BASSO (4), mentre la **Visibilità di Impianto Normalizzata** è MOLTO BASSO (4), l'**Impatto Visivo** è complessivamente pari a **8 su 64** ovvero **MOLTO BASSO**.

1.3.1 Entità dell'impatto: conclusioni

L'analisi quantitativa dell'impatto visivo, condotta avvalendosi degli indici numerici di Valore del Paesaggio **VP** e Visibilità dell'Impianto **VI** fornisce una base per la valutazione complessiva dell'impatto prodotto dal progetto.

L'indice **VP di Valore del Paesaggio** assume un valore MEDIO BASSO. L'area in esame non è caratterizzata da significative peculiarità paesaggistiche.

L'indice **VI di Visibilità dell'Impianto** assume un valore MOLTO BASSO. Tale risultato è motivato sostanzialmente dalla morfologia del territorio, che presenta una certa ondulazione che limita l'orizzonte visuale dell'osservatore.

Si sottolinea infine che in alcune delle posizioni individuate, l'impianto risulta visibile solo in piccola parte, così come rilevabile nelle tavole delle MIT allegate.

Dalla concomitanza di questi valori degli indici VP e VI consegue un valore medio dell'**Impatto Visivo (IV)** MOLTO BASSO:

1.4 Durata e reversibilità dell'impatto

La durata dell'impatto è strettamente legata alla durata dell'Autorizzazione Unica, che costituisce titolo alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto fotovoltaico e che, ai sensi del D. Lgs. 387/2003 e della normativa regionale, avrà una durata di 20 anni. Alla scadenza di tale termine la società proponente provvederà alla rimozione integrale delle opere.

Dal punto di vista della reversibilità dell'impatto visivo, la rimozione dei moduli fotovoltaici, delle loro strutture di sostegno, delle cabine elettriche, della viabilità interna e della recinzione, costituirà garanzia di reversibilità totale dello stesso.

1.5 Probabilità dell'impatto

L'impatto visivo benché di **BASSA** entità si manifesterà sicuramente durante il periodo di vita utile dell'impianto.

1.6 Misure di mitigazione dell'impatto visivo

Lungo tutto il perimetro di impianto di circa 16.282 metri del perimetro dell'area dell'impianto, a ridosso del lato esterno della recinzione, sarà realizzata una siepe costituita da **specie tipiche delle comunità vegetanti di origine spontanea della zona**.

Tutte le specie saranno scelte in funzione delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area di intervento, con particolare riguardo all'inserimento di specie che presentano una buona funzione schermante, un buon valore estetico (portamento e fioritura) e un'elevata produzione baccifera ai fini faunistici.

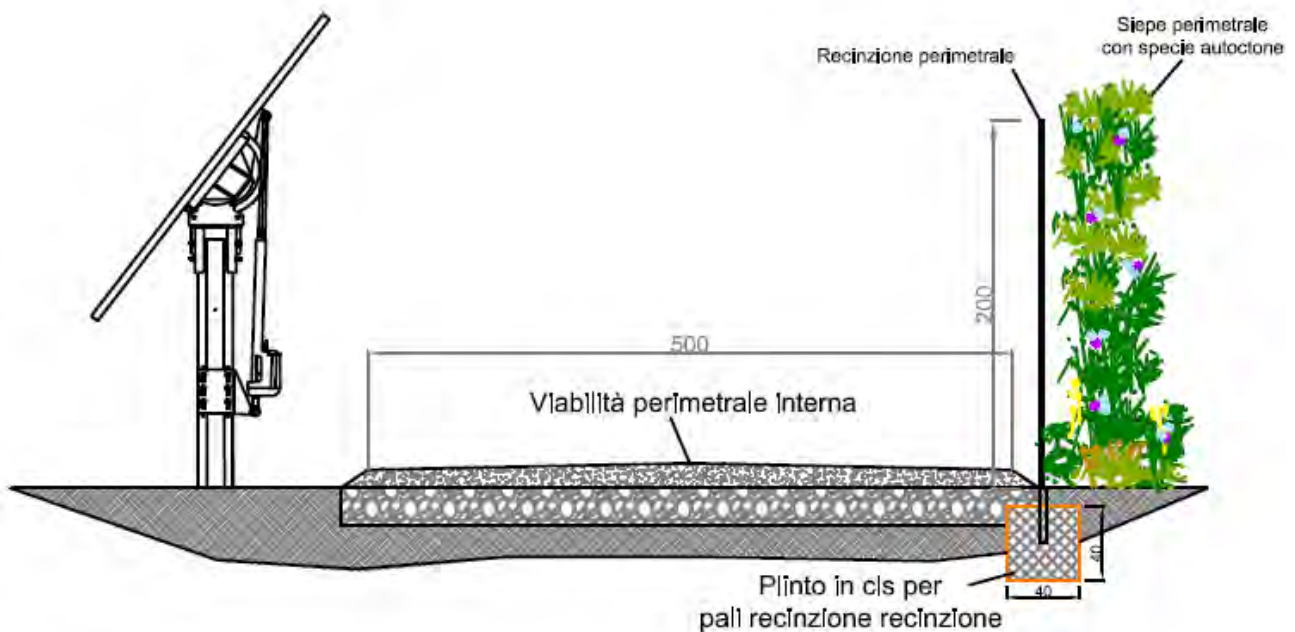
Lungo tutto il perimetro di impianto di circa 16.282 metri, a ridosso del lato esterno della recinzione, si realizzeranno delle fasce arbustive di specie tipiche delle comunità vegetanti di origine spontanea (corbezzolo, mirto, fillirea, lentisco, alaterno, lentaggine). Si tratta di specie scelte in funzione delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area di intervento, con particolare

riguardo all'inserimento di quelle che presentano un'elevata produzione di frutti appetibili dalla fauna selvatica.

Si prevede quindi la realizzazione di siepi lineari monofila, distanziate di 1 m l'una dall'altra. Per la realizzazione di tali siepi arbustive si effettueranno i seguenti interventi:

- apertura di buche;
- collocamento a dimora di piantine in contenitore,
- pacciamatura localizzata con dischi o quadretti in materiale ligno-cellulosico biodegradabile (dimensioni minime cm 40x40);
- messa in opera di cilindri protettivi in rete per piantine (treeshelter) per la protezione delle piantine dai roditori;
- irrigazione di soccorso (quantità 20 l a pianta).

La siepe verrà lasciata vegetare senza potatura, per fare in modo che possa raggiungere l'altezza della recinzione, circa 2 m. In tal modo la siepe mitigherà la vista diretta dei moduli fotovoltaici e delle strutture di sostegno ad osservatori anche posti nelle immediate vicinanze dell'impianto.



Particolare recinzione con siepe perimetrale

mpatto Visivo: matrice di impatto

FATTORI DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO		FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
Storico culturale	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa		X	
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area Ristretta			
Area di Interesse			X		
Area vasta					
<i>Giudizio di impatto</i>				B	
Percettivo	Durata nel tempo	Breve			
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo		X	
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa		X	
		Media			
		Alta			
	Area di influenza	Area Ristretta			
Area di Interesse			X		
Area vasta					
<i>Giudizio di impatto</i>				B	

PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-ARTISTICO	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO	T	BB	T

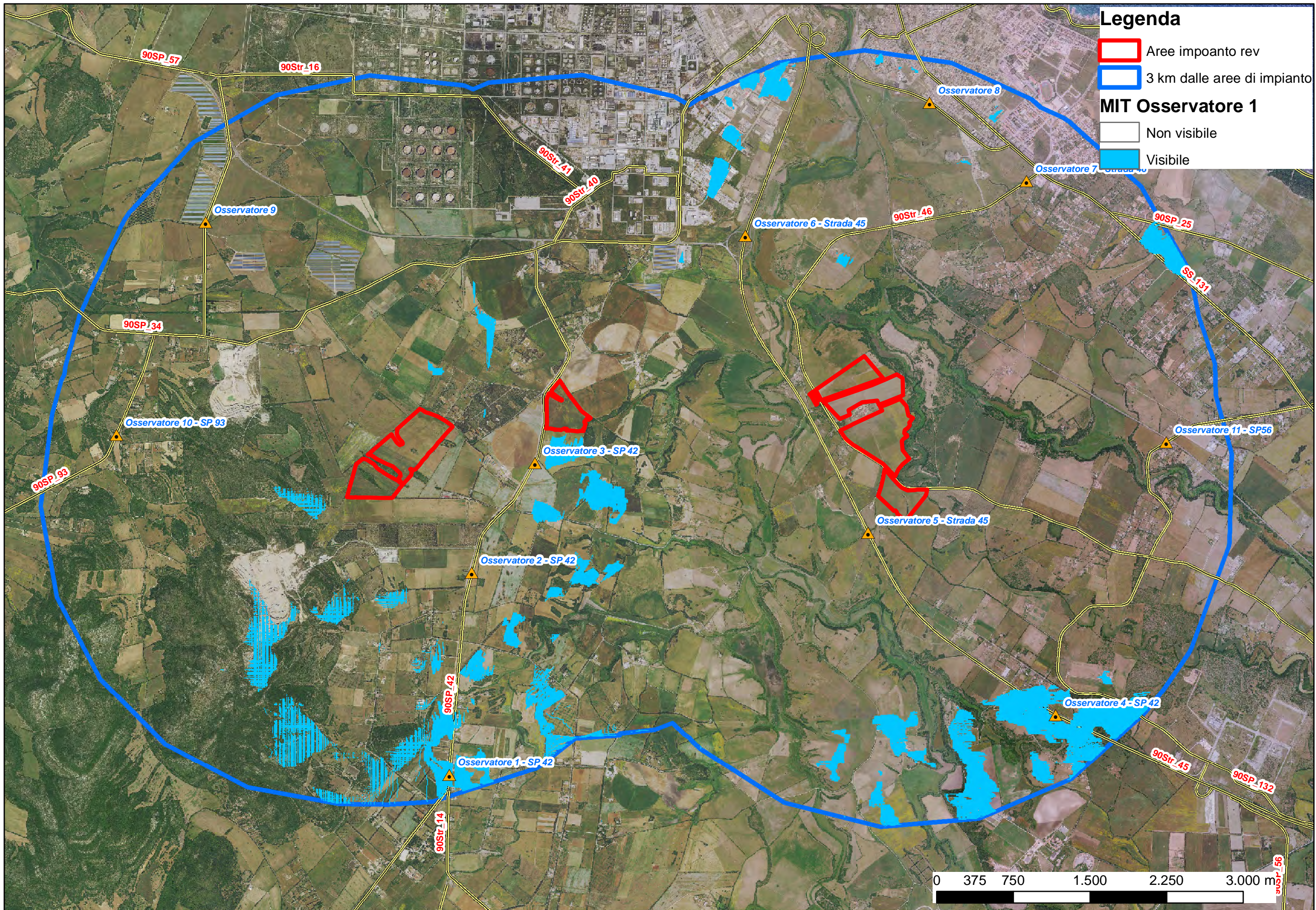
T = trascurabile, BB= molto basso, B= basso, MB= medio basso, M= Medio, MA= medio alto, A= alto, AA= molto alto. Gli impatti possono essere negativi -, o positivi +

Di seguito si riportano le Mappe di Intervisibilità Teorica in formato A3 scala 1:30.000.

Legenda

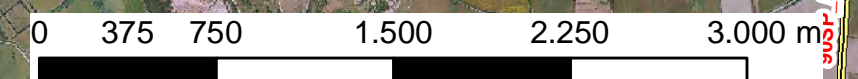
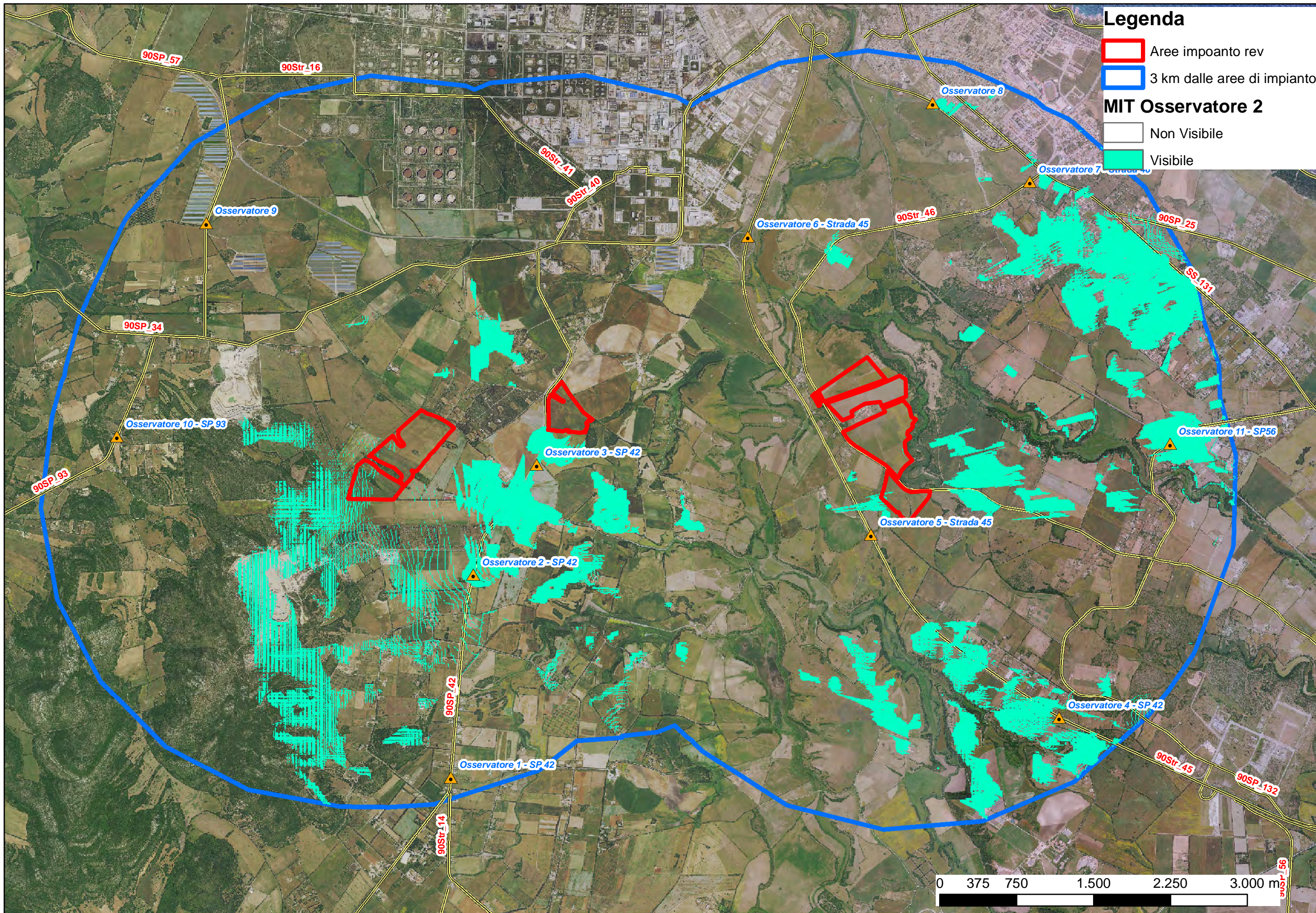
- Aree imponente rev
- 3 km dalle aree di impianto
- Non visibile
- Visibile

MIT Osservatore 1



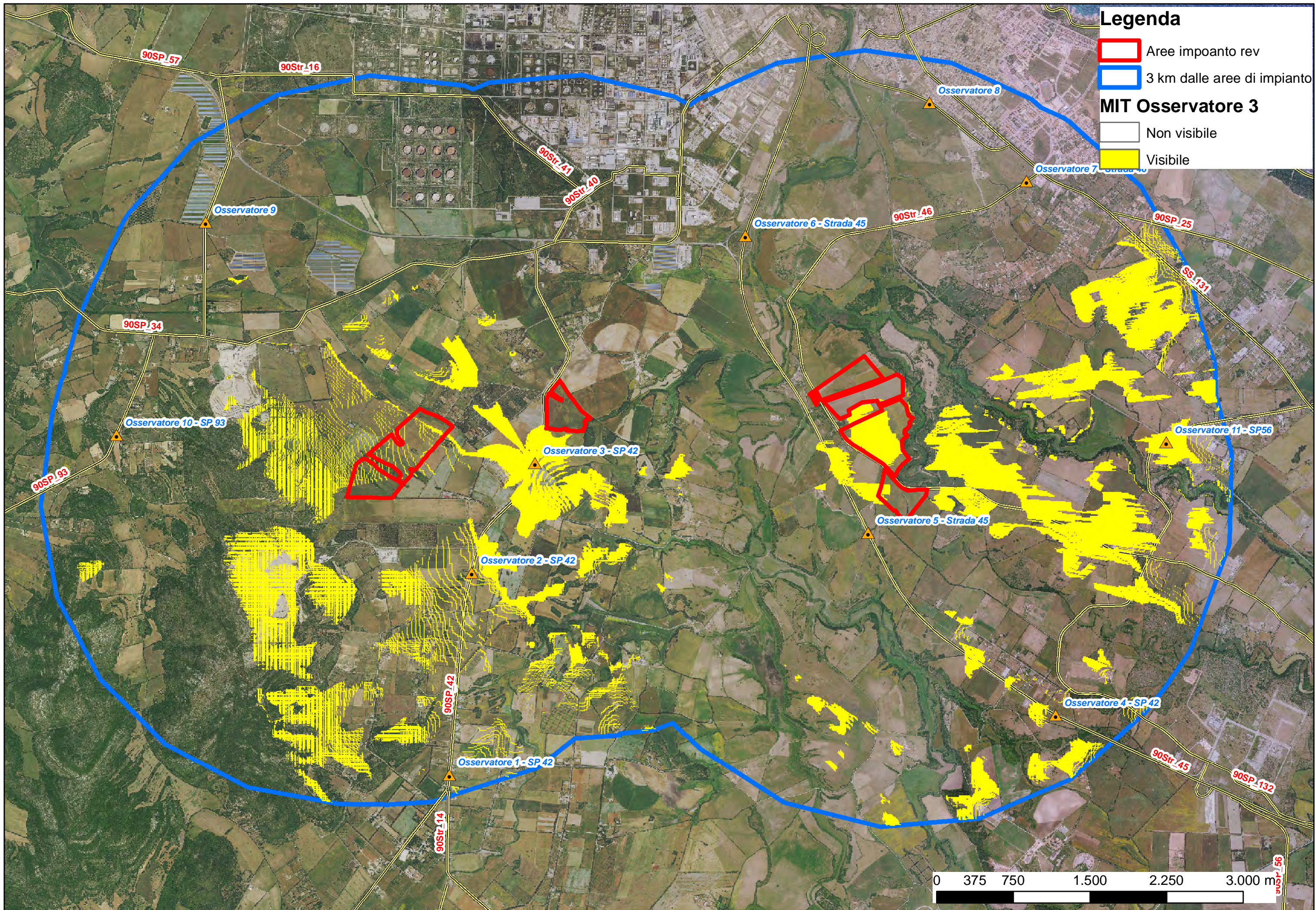
Legenda

-  Aree imponente rev
-  3 km dalle aree di impianto
- MIT Osservatore 2**
-  Non Visibile
-  Visibile






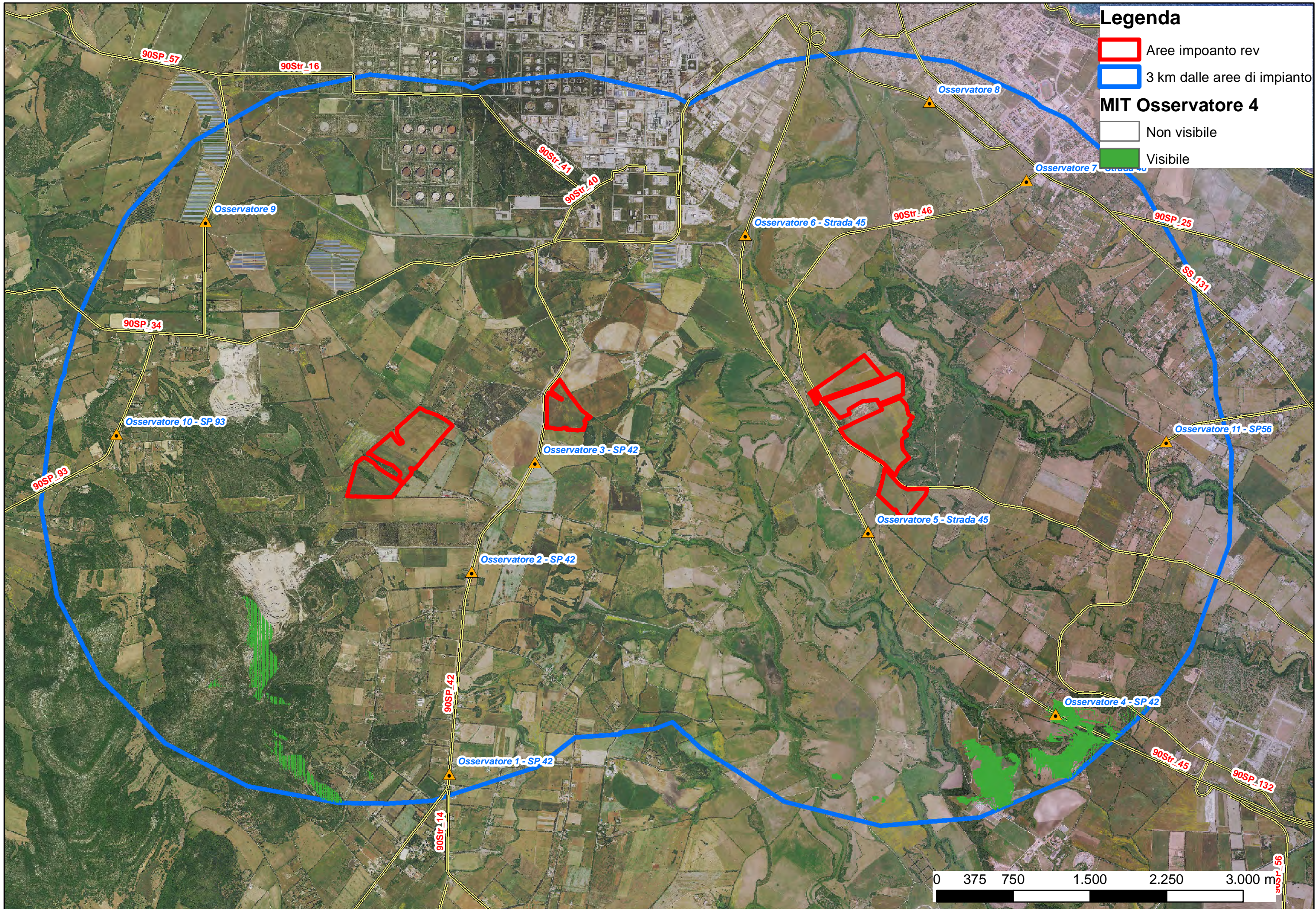
Legenda

-  Aree imponente rev
-  3 km dalle aree di impianto
- MIT Osservatore 3**
-  Non visibile
-  Visibile






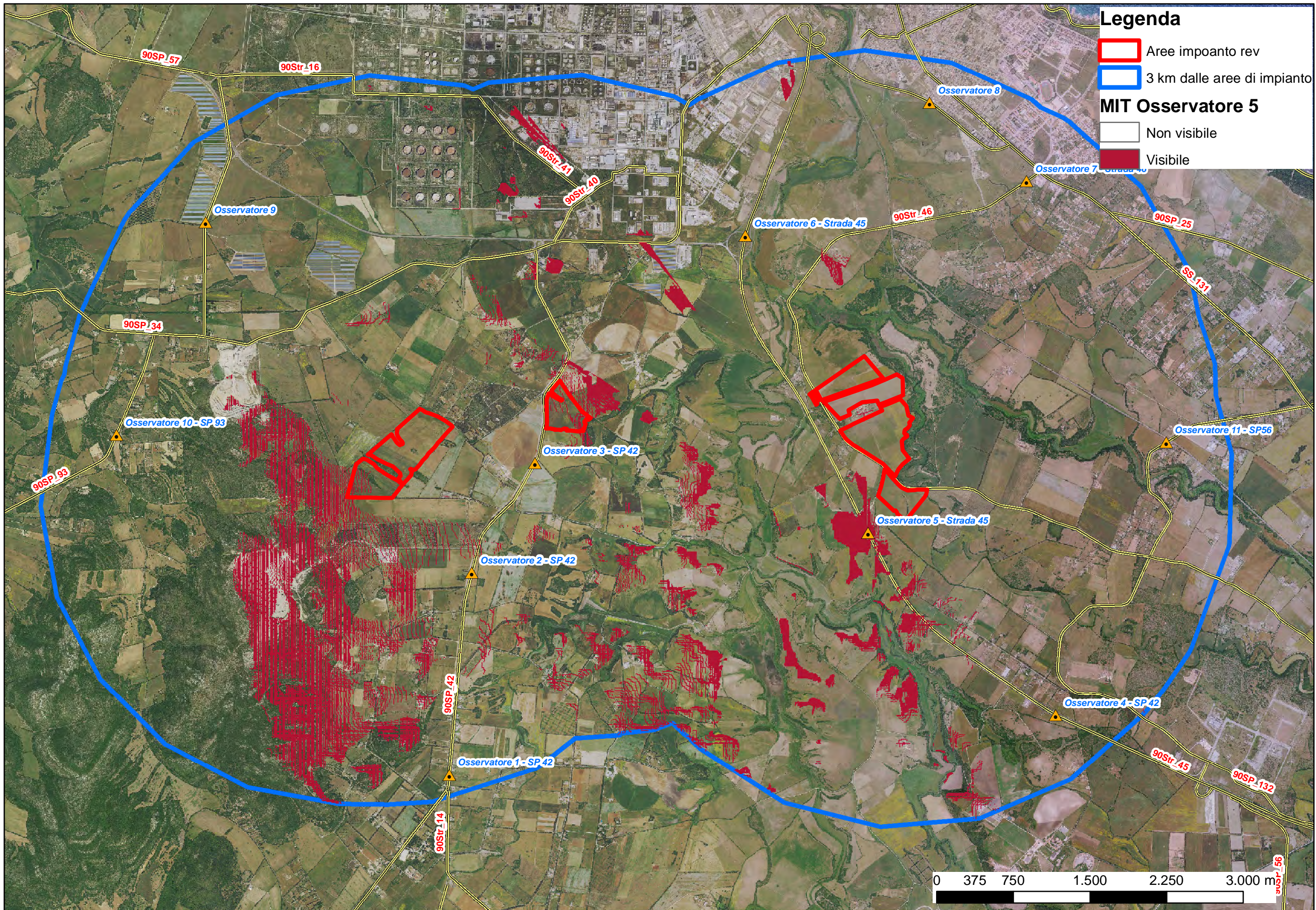
Legenda

-  Aree imposito rev
-  3 km dalle aree di impianto
- MIT Osservatore 4**
-  Non visibile
-  Visibile



Legenda

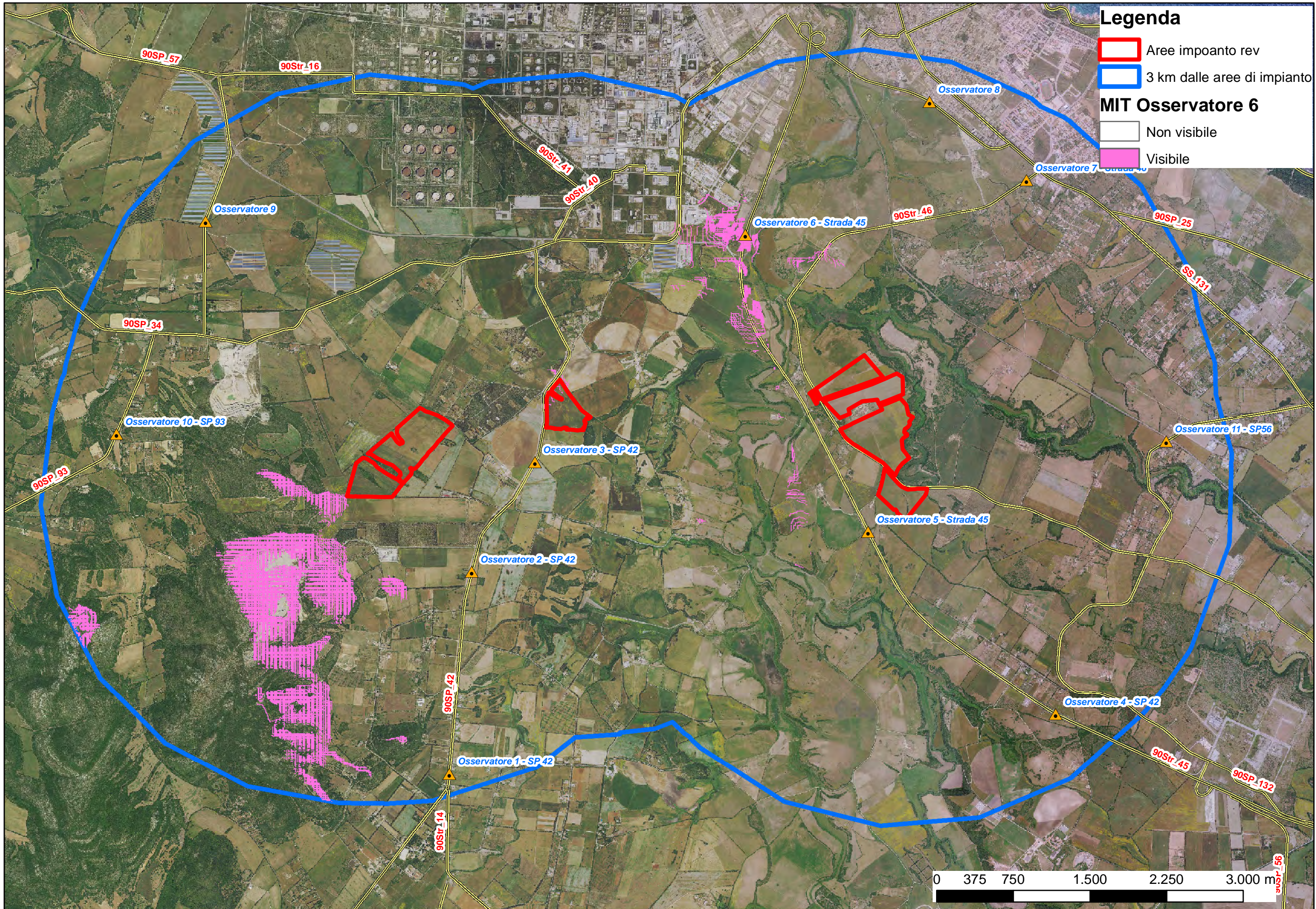
-  Aree imponente rev
-  3 km dalle aree di impianto
- MIT Osservatore 5**
-  Non visibile
-  Visibile

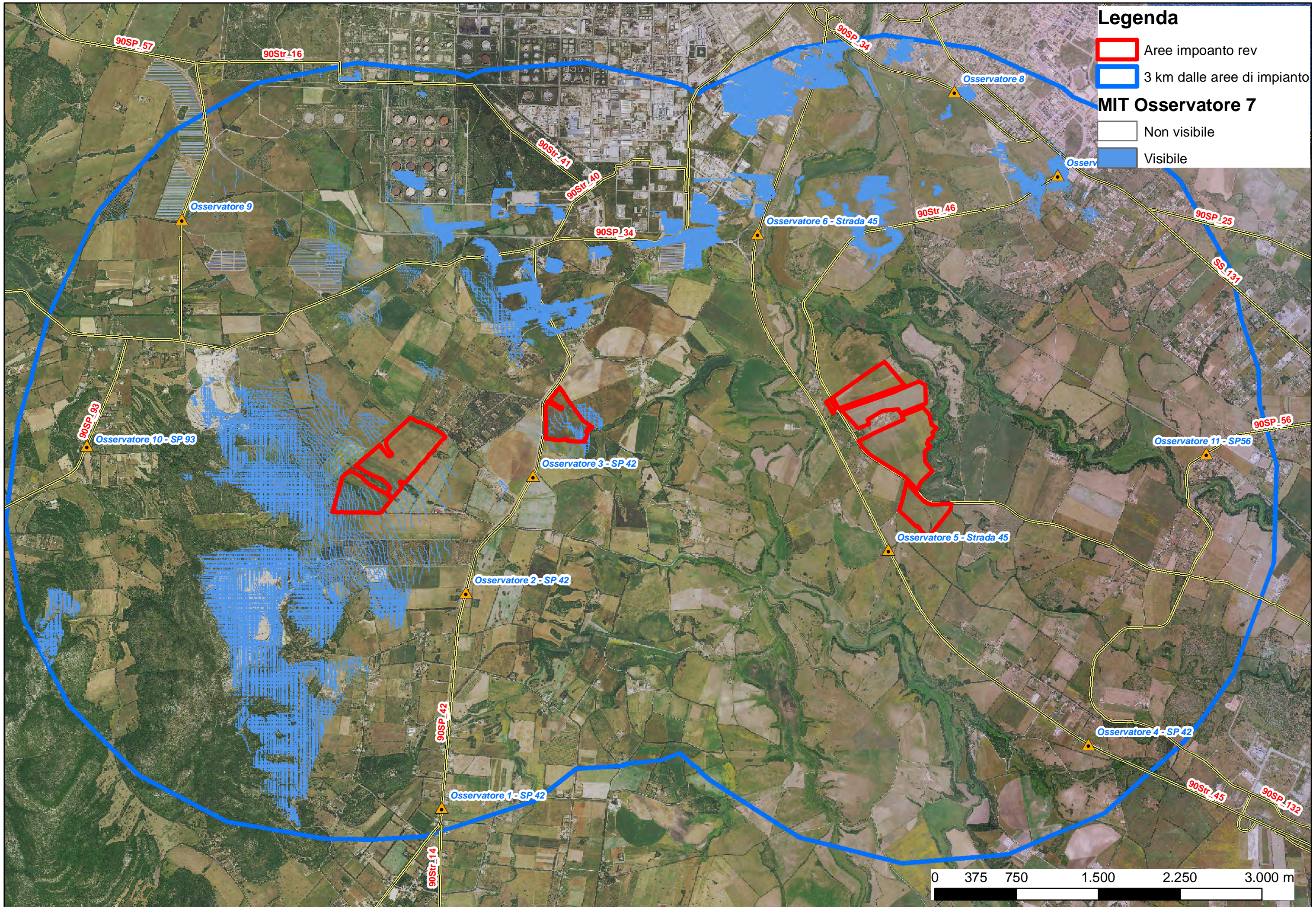


Legenda

- Aree imposito rev
- 3 km dalle aree di impianto
- Non visibile
- Visibile

MIT Osservatore 6

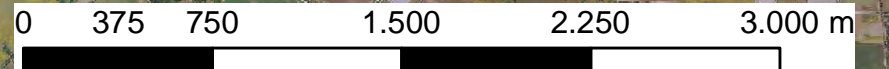


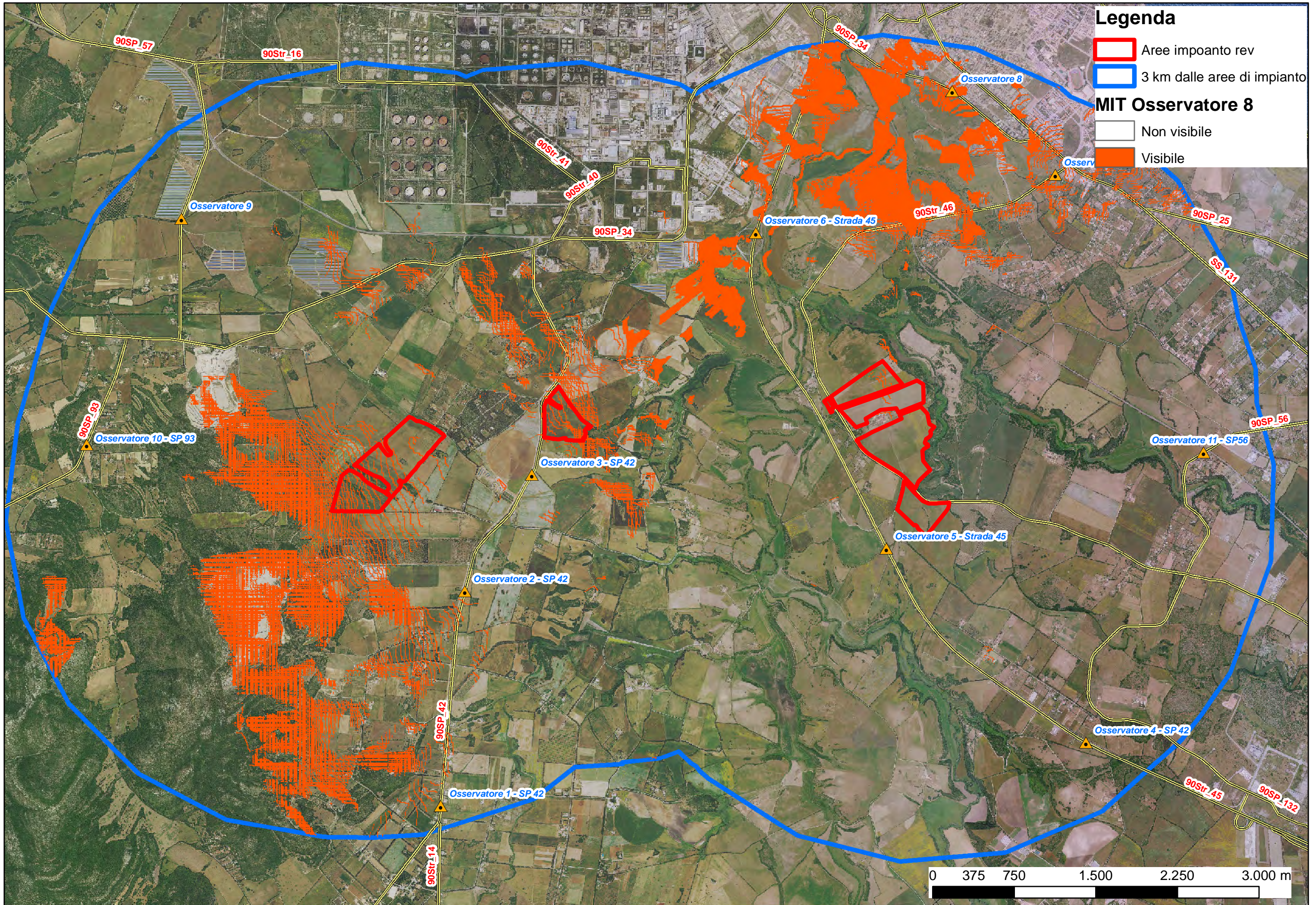


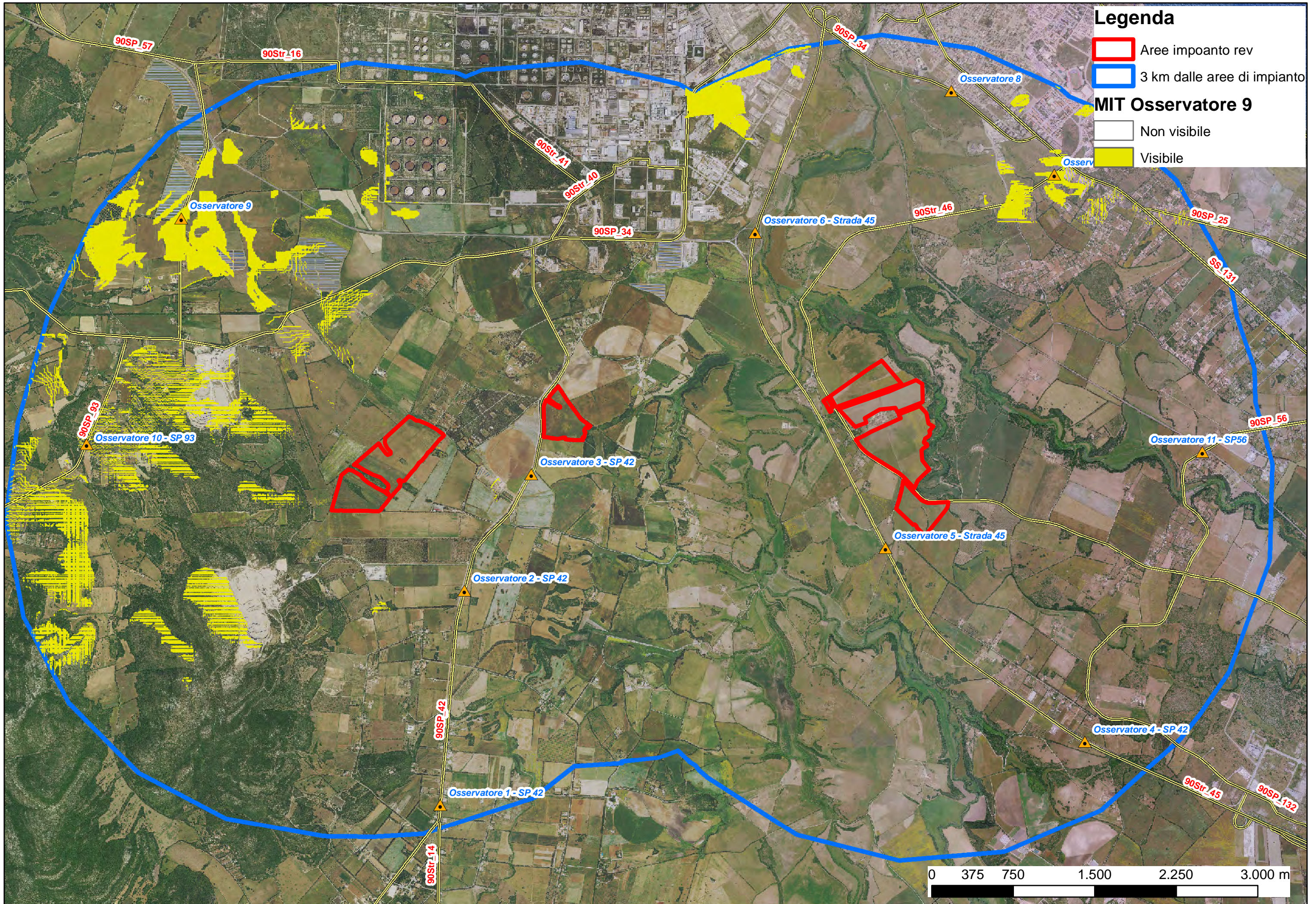
Legenda

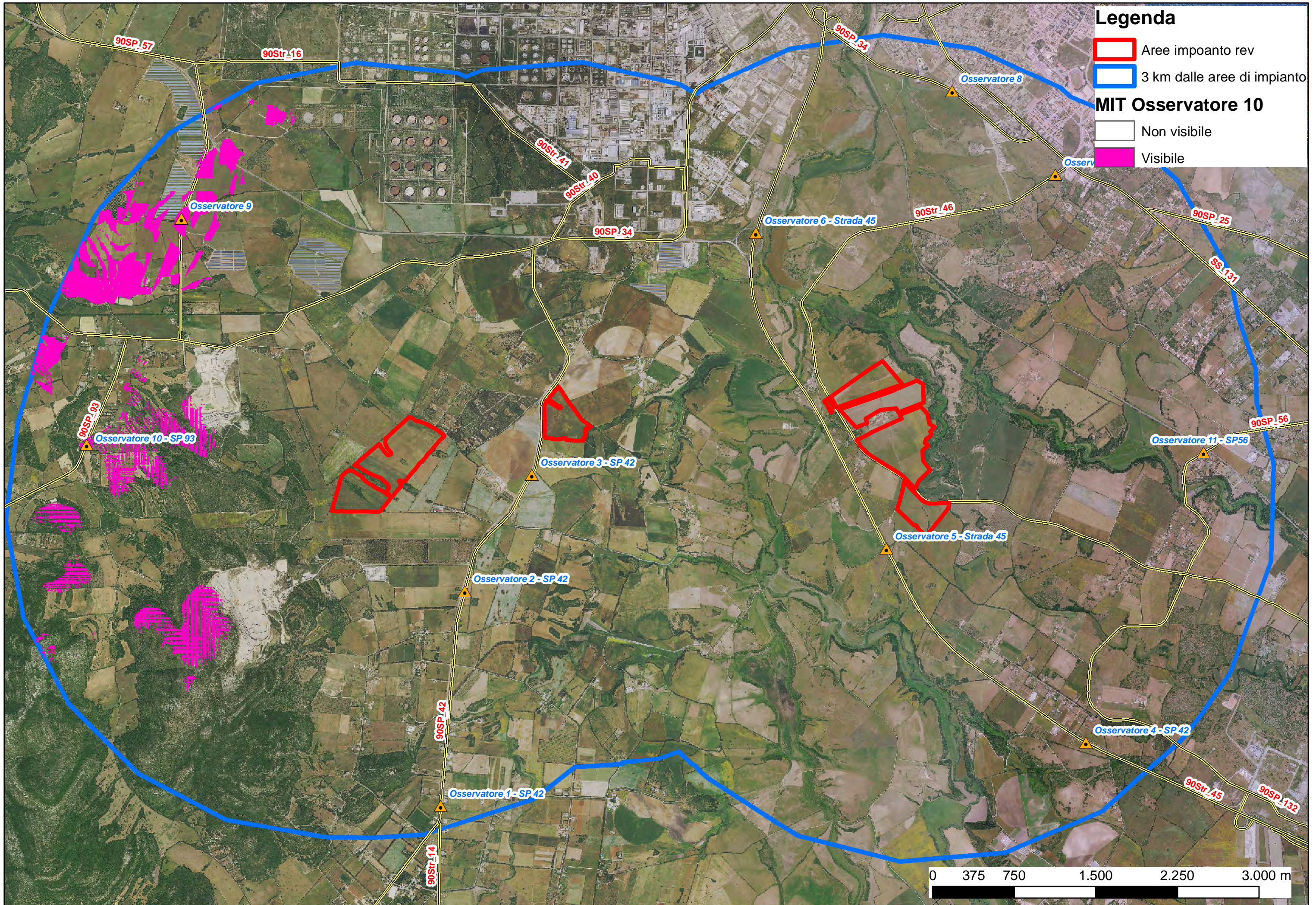
- Aree imponente rev
- 3 km dalle aree di impianto
- Non visibile
- Visibile

MIT Osservatore 7





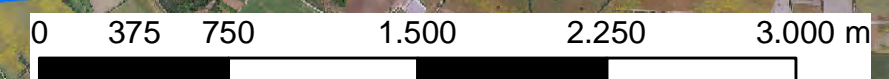


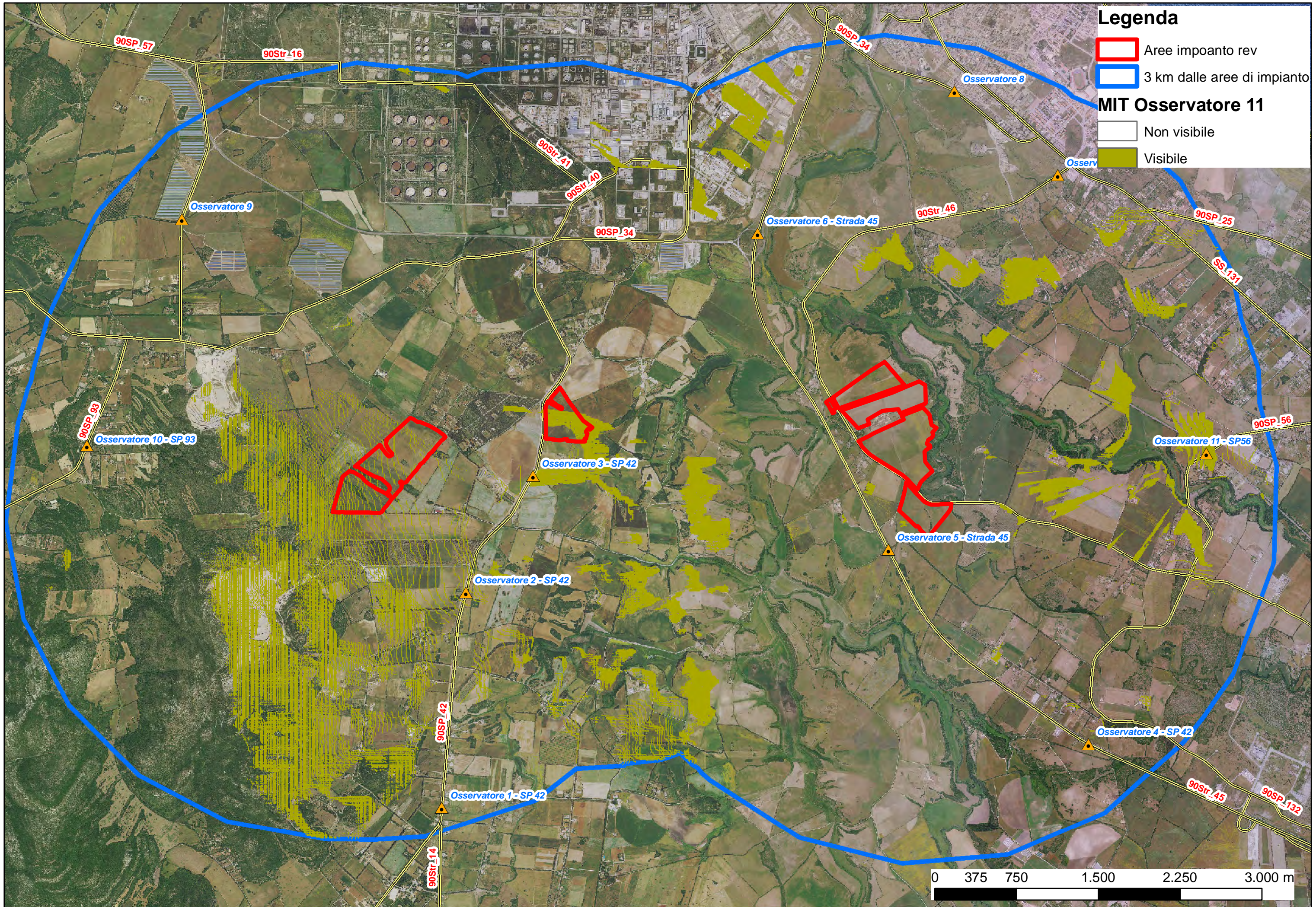


Legenda

- Aree imponente rev
- 3 km dalle aree di impianto
- Non visibile
- Visibile

MIT Osservatore 10





Legenda

- Aree imponente rev
- 3 km dalle aree di impianto
- Non visibile
- Visibile

MIT Osservatore 11

