



**Eni SpA**

**Raffineria di Livorno**

**Bioraffineria Livorno**

**[ID\_VIP: 9362] Studio di Impatto Ambientale**

***Risposta alle Richieste di Integrazioni  
Appendice 8: Studio di Intervisibilità***

Progetto: n° 2226321

Identificatore: Int\_MASE\_App8

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	VALIDATO	DATA
0	Prima Emissione	A. Gaiter (HPC)	V. Capiaghi (HPC)	A. Cappellini (HPC)	Gennaio 2024



HPC Italia Srl – via Francesco Ferrucci 17/A – Milano



## SOMMARIO

1	LE INTEGRAZIONI RICHIESTE - PAESAGGIO .....	3
2	ANALISI DELL'INTERVISIBILITÀ TEORICA .....	4
3	FOTOSIMULAZIONI .....	13
4	IL TEMA DELLE MITIGAZIONI .....	21
5	CONCLUSIONI .....	22

## 1 LE INTEGRAZIONI RICHIESTE - PAESAGGIO

Si riportano le integrazioni richieste dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica nell'ambito del Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. relativo al progetto denominato "Bioraffineria Livorno: realizzazione, all'interno dell'area di pertinenza della Raffineria di Livorno, di una sezione di bioraffineria destinata alla produzione biocarburanti".

### 8. Paesaggio

8.1. Posto che l'analisi predisposta dal Proponente non approfondisce alcune tematiche:

8.1.1 Si chiede di effettuare uno studio di intervisibilità dell'opera corredato da cartografia e mappe specifiche che giustificano la scelta dei punti di vista selezionati per il "Reportage Fotografico e Fotosimulazioni".

8.1.2 Si chiede di fornire ulteriori immagini ante operam e post operam attraverso fotosimulazioni che rendano maggiore evidenza dell'inserimento dell'opera nel paesaggio, da punti di vista statici e dinamici, da e verso i più importanti recettori sensibili, quali beni culturali e paesaggistici esistenti. Le foto simulazioni dovranno essere realizzate su immagini fotografiche reali e nitide, riprese in condizioni di piena visibilità, privilegiando punti di maggiore visibilità dell'opera, corredate da planimetria con coni ottici, ed infine immagine aerea che rappresenti la totalità degli interventi specificando i materiali da costruzione, le colorazioni adottate, e le relative opere di mitigazione. Le immagini fotografiche e le fotosimulazioni richieste dovranno essere elaborate con un angolo visuale medio, ca. 60°, prossimo a quello di attenzione umana.

8.1.3 Si chiede di approfondire e dettagliare le azioni di mitigazione con riferimento all'impatto sul paesaggio.

## 2 ANALISI DELL'INTERVISIBILITÀ TEORICA

Il presente capitolo costituisce integrazione in risposta alla richiesta di cui al punto 8.1.1.

L'effetto visivo è da considerare come un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso dei valori associati ai luoghi, derivanti dall'interrelazione tra fattori naturali e antropici nella costruzione del paesaggio: morfologia del territorio, valenze simboliche, caratteri della vegetazione, componenti agricole, assetto insediativo, struttura del costruito, ecc.

L'analisi di intervisibilità teorica è un metodo di verifica delle conseguenze visive di una trasformazione della superficie del suolo. Attraverso tale analisi, svolta con l'applicazione di algoritmi e l'uso di strumenti informatici, è possibile prevedere da quali punti di vista, considerando le asperità del terreno, tale trasformazione sarà visibile. L'analisi calcola le "linee di vista" (lines of sight) che dipartono dal punto considerato e che raggiungono il suolo circostante, interrompendosi, appunto, in corrispondenza delle asperità del terreno. L'insieme dei punti sul suolo dai quali il punto considerato è visibile costituisce il bacino visivo (viewshed) di quel punto.

L'intervisibilità teorica è intesa come l'insieme dei punti dell'area da cui una o più opere sono visibili; punto di partenza dell'analisi svolta nel presente studio è stato quindi la definizione del bacino visivo delle opere in progetto, cioè la definizione di quella porzione circolare di territorio interessato, costituito dall'insieme dei punti di vista da cui gli elementi in progetto possano risultare chiaramente visibili. Il bacino visivo delle opere è in funzione dell'altezza del costruito.

Per l'elaborazione dell'analisi dell'intervisibilità teorica viene utilizzato un raggio di analisi pari a 4 km dagli elementi considerati; tale misura risulta del tutto cautelativa, come dimostra la seguente figura, che rappresenta un estratto da Google Street View riportante la vista (luglio 2023) in direzione della raffineria dalla carreggiata est dell'autostrada A12.

La distanza tra il punto di scatto della fotografia e il margine nord-orientale della raffineria è pari a circa 3 km, misura inferiore al raggio di analisi utilizzato; come è possibile osservare, le strutture in elevazione dell'area oggetto di studio non risultano pressoché distinguibili rispetto al profilo del territorio lungo l'orizzonte.



*Figura 2.1: Fotografia di Google Street View dall'autostrada A12 verso sud-ovest in direzione della raffineria oggetto della presente analisi*

Di seguito sono riportati altri dati di input utilizzati nell'analisi:

- Altezza osservatore: 1,70 m;
- Raggio di analisi: 4000 m;
- Modello Digitale del Terreno: DEM passo 10 metri (fonte: INGV - 2017);
- Rifrazione atmosferica: 0,13<sup>1</sup>.

Per quanto concerne la valutazione della visibilità dell'intervento in progetto, è necessario specificare che si tratta di opere da inserirsi all'interno del perimetro della Raffineria di Livorno, che risulta già caratterizzata da molteplici strutture e impianti.

---

<sup>1</sup> Si è mantenuto il valore di default del programma. Tale valore tiene conto degli effetti di rifrazione della luce quando attraversa l'atmosfera; è dovuto alle differenze di densità e composizione tra gli strati dell'atmosfera, quali ad esempio tra aria e acqua.

La presente analisi dell'intervisibilità teorica considera gli elementi che costituiscono un ingombro visuale in ragione della propria altezza, ossia camini e colonne. La seguente tabella e la successiva figura riportano gli elementi oggetto dell'elaborazione distinguendo tra la situazione *ante operam* e quella *post operam*; si tratta delle principali strutture in elevazione nella situazione attuale e quella a seguito della realizzazione degli interventi.

*Tabella 2.1: Caratteristiche delle strutture in elevazione considerate nell'analisi dell'intervisibilità*

ID Elemento	Caratteristiche	Coordinate WGS84 UTM 32		Presenza come impatto visivo
	Altezza (m)	Longitudine (X)	Latitudine (Y)	
<b>E1</b>	80	608047	4826479	Ante e post operam
<b>E4</b>	90	607894	4826572	Ante e post operam
<b>E4bis</b>	74,5	607885	4826545	Ante e post operam
<b>E5</b>	60	607959	4826649	Ante e post operam
<b>E6</b>	120	608260	4826523	Ante e post operam
<b>E6bis</b>	70	608232	4826444	Ante e post operam
<b>E7</b>	100	608234	4826783	Ante e post operam
<b>E9</b>	25	608082	4826875	Ante e post operam
<b>E10</b>	29	608078	4826877	Ante e post operam
<b>E11</b>	23	608086	4826873	Ante e post operam
<b>E30</b>	42	607625	4826453	Post operam
<b>E31</b>	42	607618	4826430	Post operam
<b>E32</b>	40	607790	4826471	Post operam
<b>Colonna product fractionator</b>	70	607672	4826434	Post operam

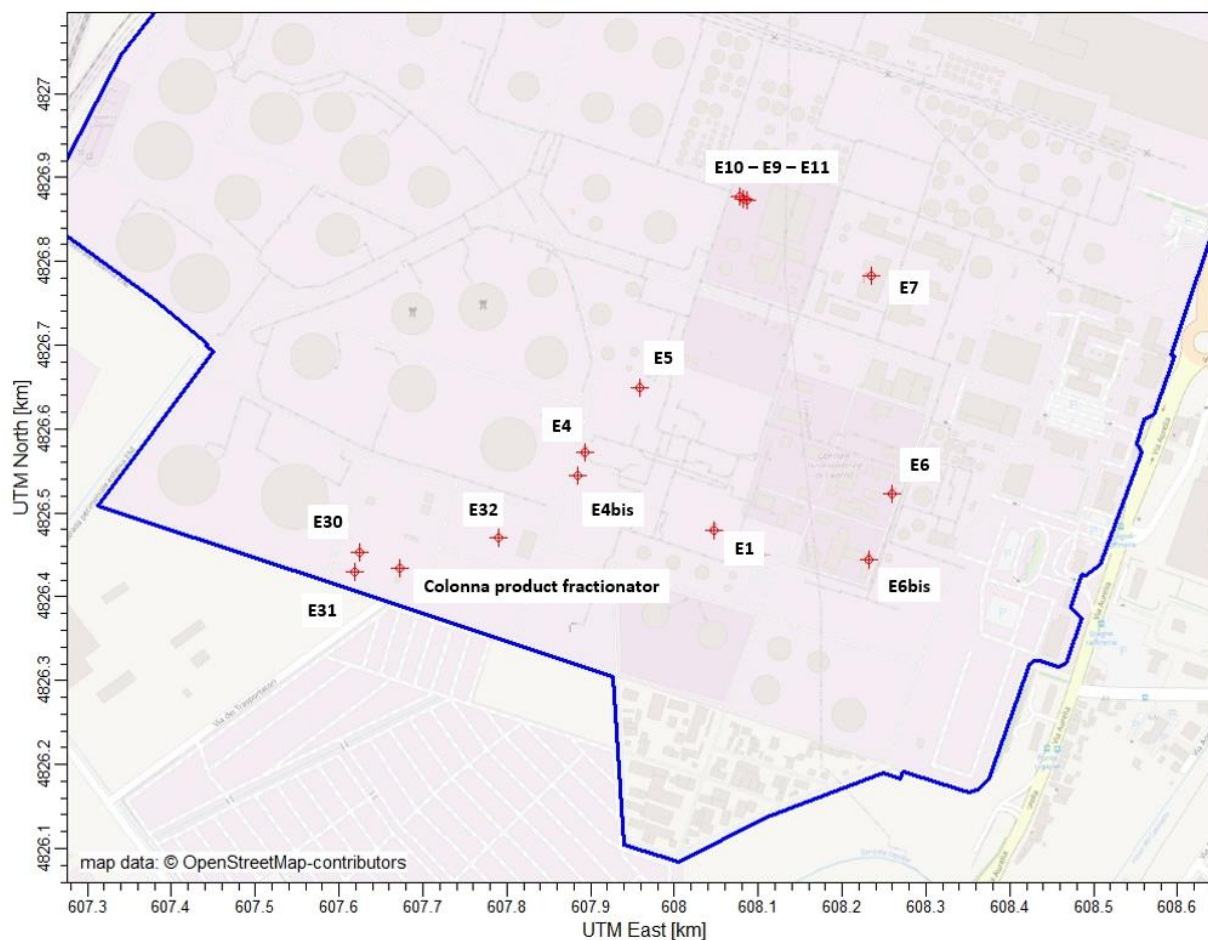


Figura 2.2: Posizione degli elementi considerati per l'analisi dell'intervisibilità teorica

Il progetto si caratterizza per nuovi elementi rappresentativi di permanenze sul territorio, dei quali i principali per altezza totale sono costituiti dai tre nuovi camini (E30, E31 e E32), il cui diametro massimo della struttura cilindrica è pari a 3,2 metri e le altezze non superano i 42 metri, e da una colonna product fractionator il cui diametro massimo della struttura cilindrica è pari a 5 metri e l'altezza è pari a circa 70 m; le altezze delle strutture in progetto costituiscono ingombri visuali di entità inferiore rispetto alle strutture preesistenti, che raggiungono altezze anche superiori a 100 metri.

L'analisi dell'intervisibilità evidenzia come non si verifichi un'alterazione complessiva della percezione dei nuovi elementi nel paesaggio (Figura 2.3), né intrusione visiva in riferimento ai punti di vista presenti sul territorio, per cui si rimanda alle fotosimulazioni allegate.

Procedendo all'inserimento del dato vettoriale dell'edificato ("Fonte dei dati: Regione Toscana – "Edificato") e delle aree boscate, emerge uno scenario che riporta gli ingombri al suolo delle case e di tutte le altre tipologie di edifici presenti sul territorio, che incidono sulla visibilità complessiva delle opere.

Si nota come le differenze tra l'assetto attuale (ante operam) e quello futuro (post operam) sul piano dell'intervisibilità teorica siano pressoché nulle (Figura 2.4).

Procedendo all'analisi dell'intervisibilità teorica adottando la stessa metodologia utilizzata in precedenza, ma elaborando il processo esclusivamente per i nuovi camini da realizzare, si può analizzare quanto sul piano teorico possano essere visibili i nuovi elementi.





Le strutture in elevazione considerate sono i camini con codifica E30, E31 ed E32 e la colonna product fractionator della Tabella 2.1. Si tratta, come già evidenziato, di elementi con altezze non superiori a 70 metri; confrontando gli esiti dell'analisi dell'intervisibilità precedentemente elaborata con quelli dell'intervisibilità delle nuove strutture in elevazione riportate nella Figura 2.5, si nota la minore visibilità sul territorio degli elementi in progetto rispetto a quanto già insediato all'interno della raffineria.

L'indagine delle aree sottoposte a tutela ai sensi del D. Lgs 42/2004 Art. 136 e di quelle vincolate quali vincoli architettonici, in rapporto agli esiti dell'intervisibilità, permette di portare a sintesi le zone potenzialmente vulnerabili sul piano visivo-percettivo rispetto all'intervento da realizzarsi.

Relativamente alle Aree di notevole interesse pubblico (Art. 136 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio) dalle quali potrebbe essere osservata almeno una delle strutture in elevazione in progetto, si identificano due aree tutelate nel territorio a nord della raffineria, in sponda destra del Canale scolmatore dell'Arno; si tratta di:

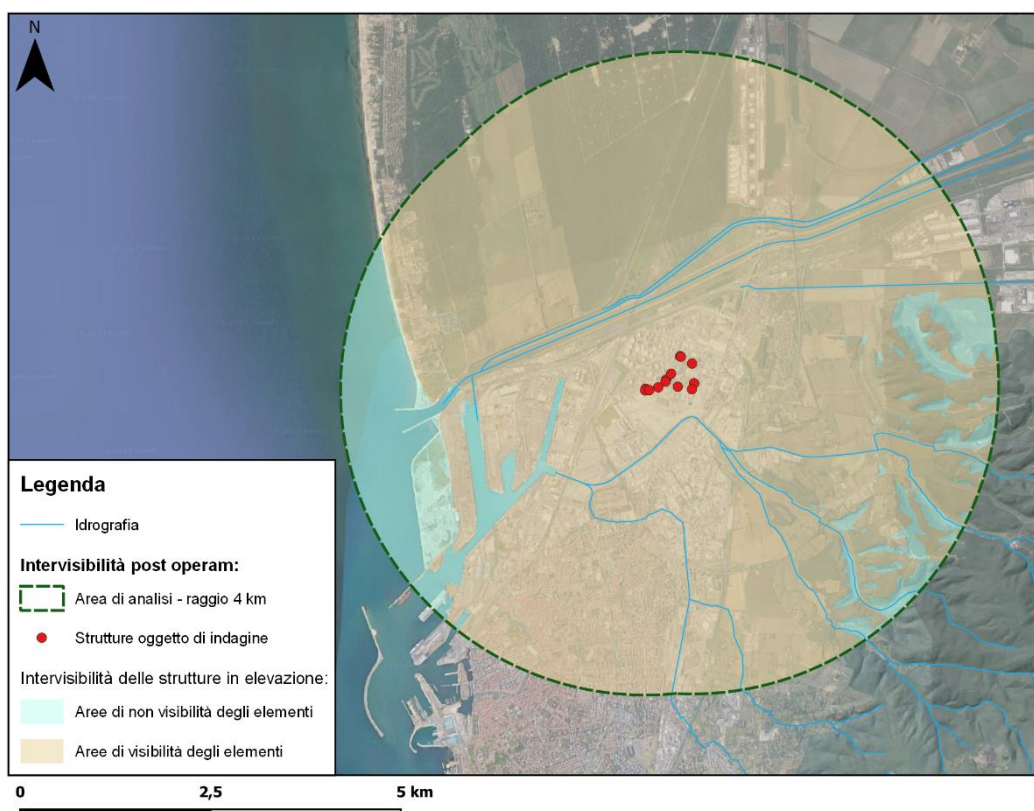
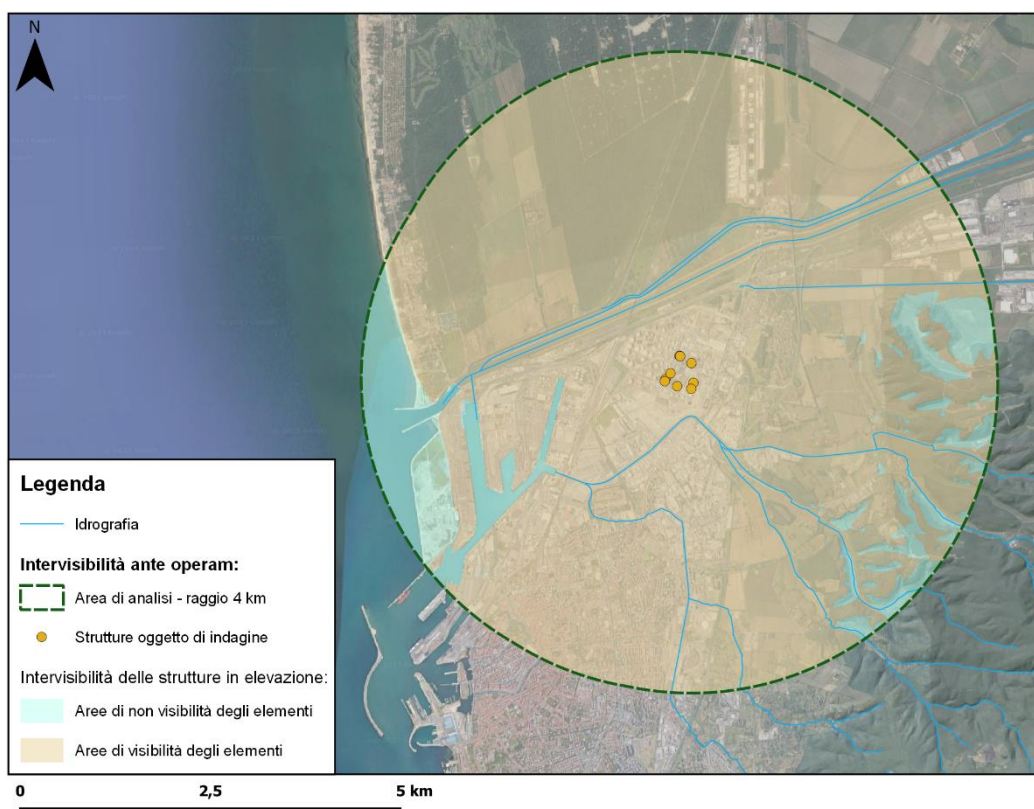
- Le zone di Tombolo, San Rossore e Migliarino, site nei comuni di Pisa, San Giuliano Terme e Vecchiano (DECRETO MINISTERIALE 10 APRILE 1952).
- La zona comprendente l'area intercomunale costiera, la pineta di ponente e frange, la tenuta già Giomi e l'area ex "Albergo Oceano", ricadenti nei comuni di Pisa, Vecchiano, San Giuliano Terme, Massarosa, Viareggio, Camaiore (DECRETO MINISTERIALE 185 DEL 7 AGOSTO 1985).

Alcune zone a ridosso della sponda fluviale possono rappresentare territori da cui potranno potenzialmente essere visibili le nuove strutture in elevazione, seppur a una distanza minima pari a circa 1,2 km; si tratta di un contesto non insediato con prevalenza di copertura boscata del suolo, altresì zona contigua di area naturale protetta.

In merito ai vincoli architettonici ricompresi entro le aree di intervisibilità delle nuove strutture in elevazione, escluse le permanenze site all'interno della città di Livorno, che alla luce degli ingombri al suolo degli edifici e della struttura urbana non risultano recettori sensibili, si evidenziano due distinti vincoli architettonici che potenzialmente possono rappresentare ricettori visuali per le opere in progetto e per i quali si rimanda alle fotosimulazioni elaborate:

- Casa Elia (ID Bene: 90500260452) a circa 1,3 km a nord-ovest rispetto ai camini;
- Acquedotto Leopoldino (ID Bene: 90490000085) a circa 2,7 km a sud-est rispetto ai camini.





*Figura 2.3: Cartografie su base satellitare con i risultati dell'analisi dell'intervisibilità teorica per la situazione ante operam (immagine sopra) e per quella post operam (immagine sotto)*

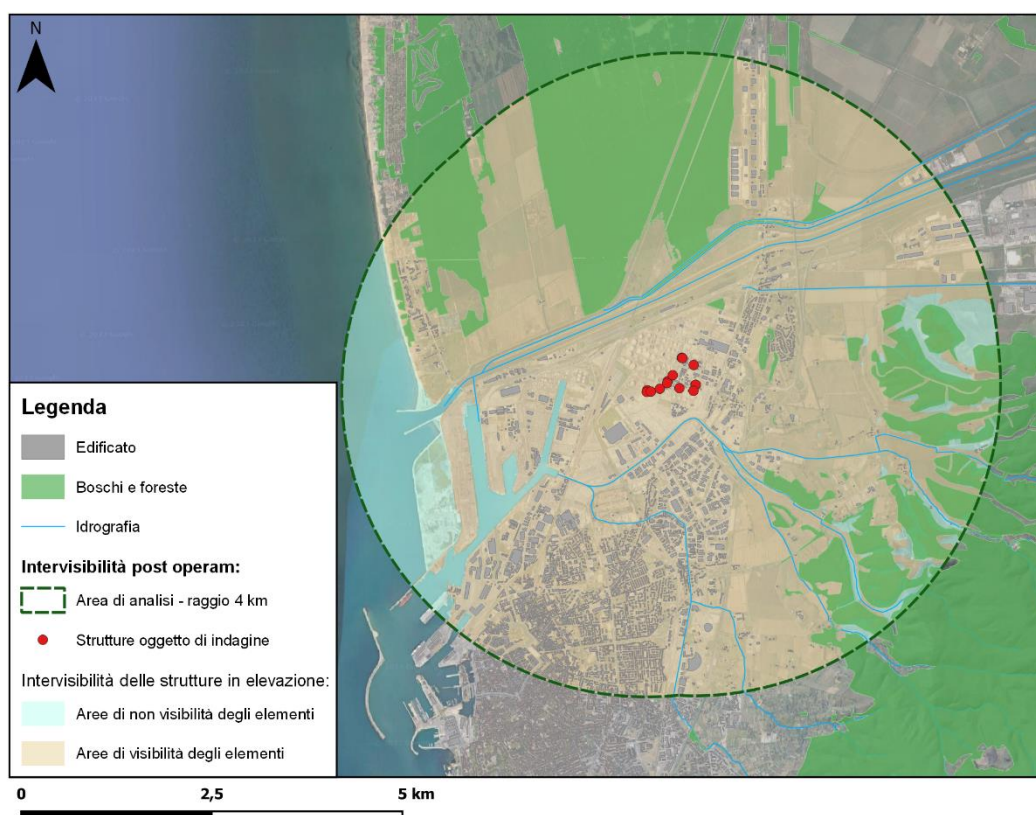
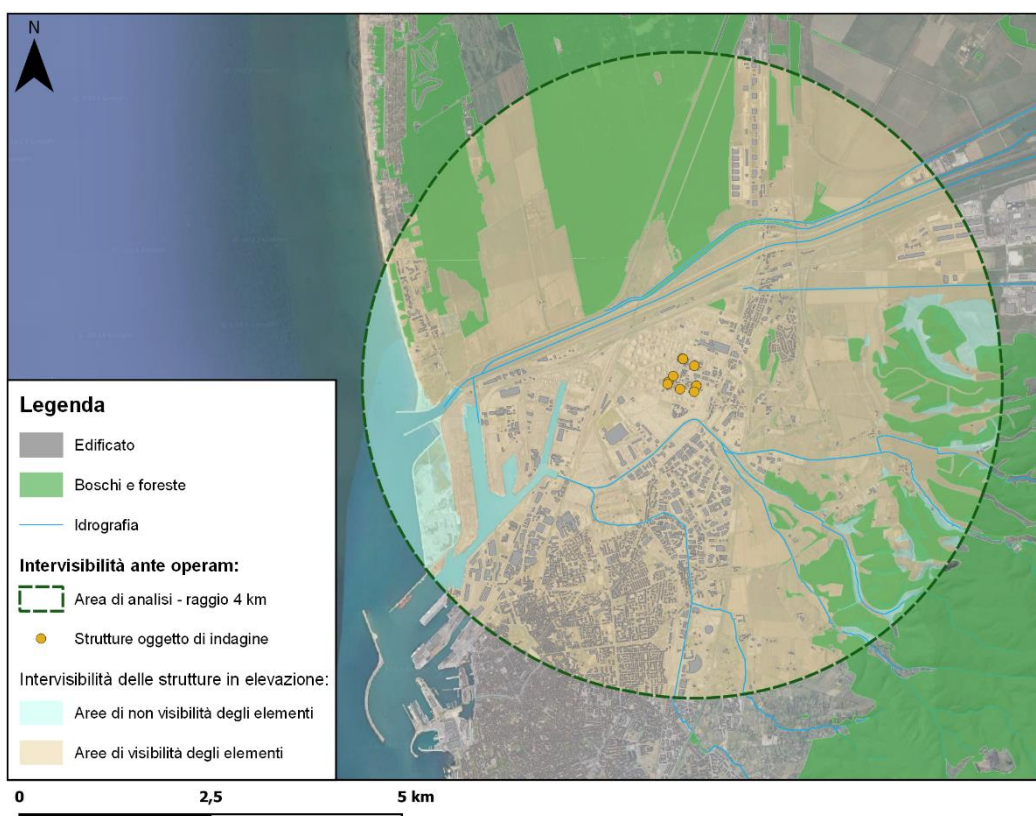


Figura 2.4: Cartografie su base satellitare con i risultati dell'analisi dell'intervisibilità teorica per la situazione ante operam (immagine sopra) e per quella post operam (immagine sotto), riportanti l'edificato e i boschi



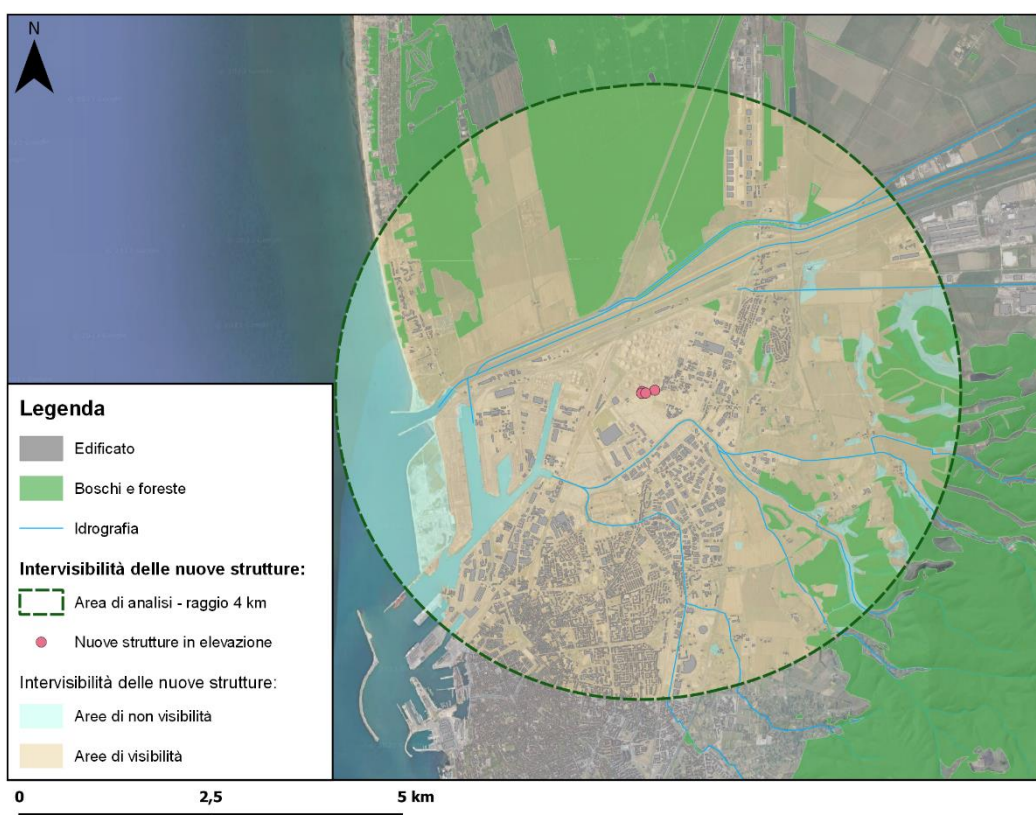
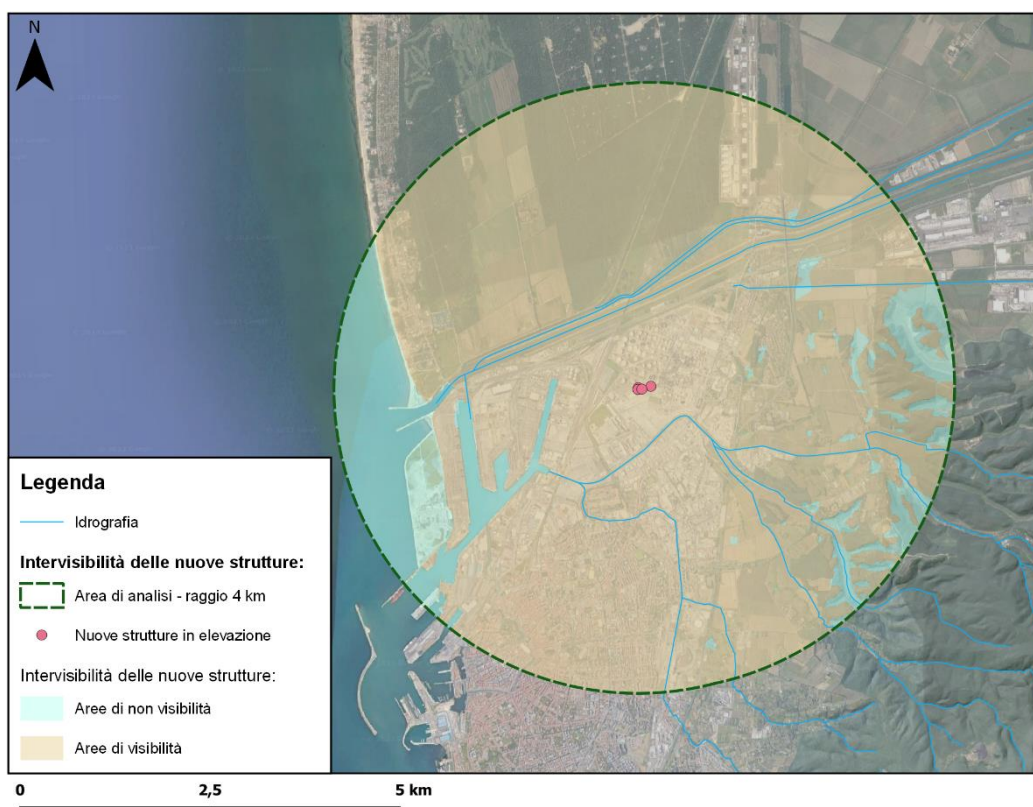


Figura 2.5: Cartografie su base satellitare con i risultati dell'analisi dell'intervisibilità teorica relativa alle nuove strutture in elevazione da realizzare. L'immagine sotto riporta l'edificato e i boschi

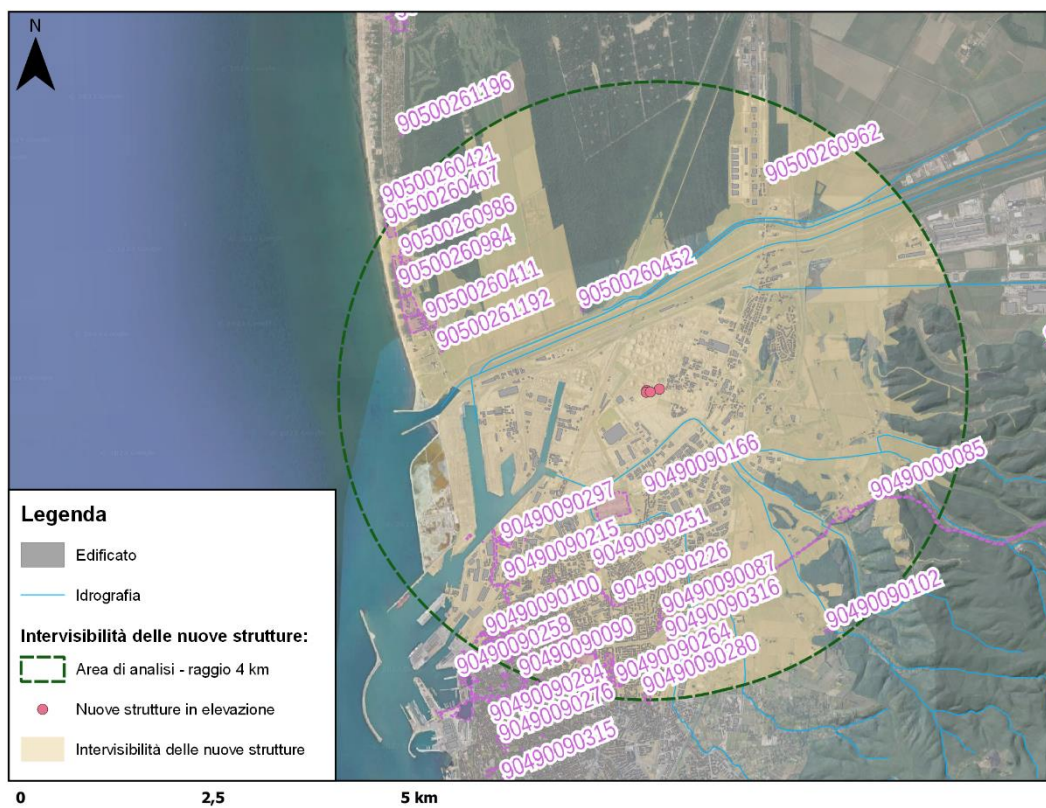
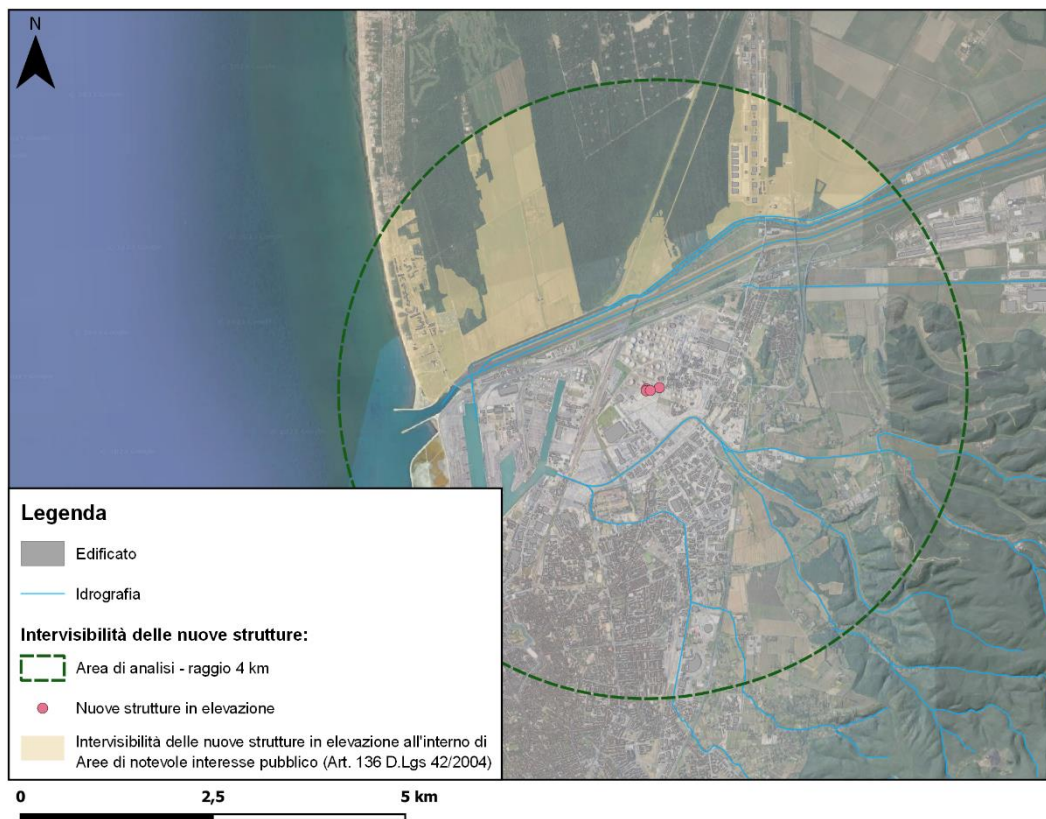


Figura 2.6: Gli esiti dell'analisi dell'intervisibilità, nell'immagine sopra riferiti alle sole Aree di notevole interesse pubblico, nell'immagine sotto l'intervisibilità integrale con sovrapposti i vincoli architettonici



### 3 FOTOSIMULAZIONI

Il presente capitolo costituisce integrazione in risposta alla richiesta di cui al punto 8.1.2.

Di seguito si riportano le fotosimulazioni effettuate presso i punti citati al capitolo precedente che potenzialmente possono rappresentare ricettori visuali per le opere in progetto, nello specifico:

- PV1 - La vista dalla viabilità interna alle aree di notevole interesse pubblico nel Comune di Pisa, in sponda destra del Canale scolmatore dell'Arno;
- PV2 – La vista da Via delle Sorgenti (Livorno) a ridosso dell'Acquedotto Leopoldino.

Relativamente alla fotosimulazione del PV1 (*ante operam* in Figura 3.2, *post operam* in Figura 3.3), si nota come la percezione della Raffineria dal territorio sottoposto a tutela, situato a nord-ovest, sia pressoché la stessa tra la situazione attuale e quella futura; dei nuovi elementi in progetto risulta visibile solo la parte terminale di una delle nuove strutture in elevazione nuovo camino.

Nei pressi del PV1 si localizza inoltre Casa Elia (vincolo architettonico), ma le aree boscate che lo perimetrano non permettono la vista verso la raffineria in oggetto.

In merito alla fotosimulazione del PV2 (*ante operam* in Figura 3.4, *post operam* in Figura 3.5), si rileva invece come la distanza tra la zona dell'Acquedotto Leopoldino lungo Via delle Sorgenti e la Raffineria renda la visuale verso la Raffineria limitata alle strutture in elevazione più alte; nella situazione *post operam* risulta visibile solo la porzione terminale di una delle nuove strutture in elevazione, che è tuttavia più bassa rispetto a quelle esistenti che attualmente si stagliano sul profilo generato da morfologia e vegetazione.

Inoltre, è stata effettuata una simulazione da immagine area (fonte: Google Street View) presso la sopra citata zona ricompresa entro il territorio sottoposto a tutela ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs. 42/2004; tale foto permette di inquadrare la Raffineria da nord-ovest (PV3).

Dalla fotosimulazione aerea (*ante operam* in Figura 3.6, *post operam* in Figura 3.7) emerge l'assetto nella situazione *post operam*, in cui sono visibili i principali elementi che generano ingombro rispetto al suolo; in particolare, si osserva la colonna "product fractionator" in progetto, che raggiunge un'altezza massima fuori terra comunque inferiore a quella dei camini esistenti (Tabella 2.1).

Nella Figura seguente ( Figura 3.1) si riporta la planimetria con coni ottici riportante i punti di vista da cui sono state effettuate le fotografie per le sopracitate fotosimulazioni successivamente riportate.

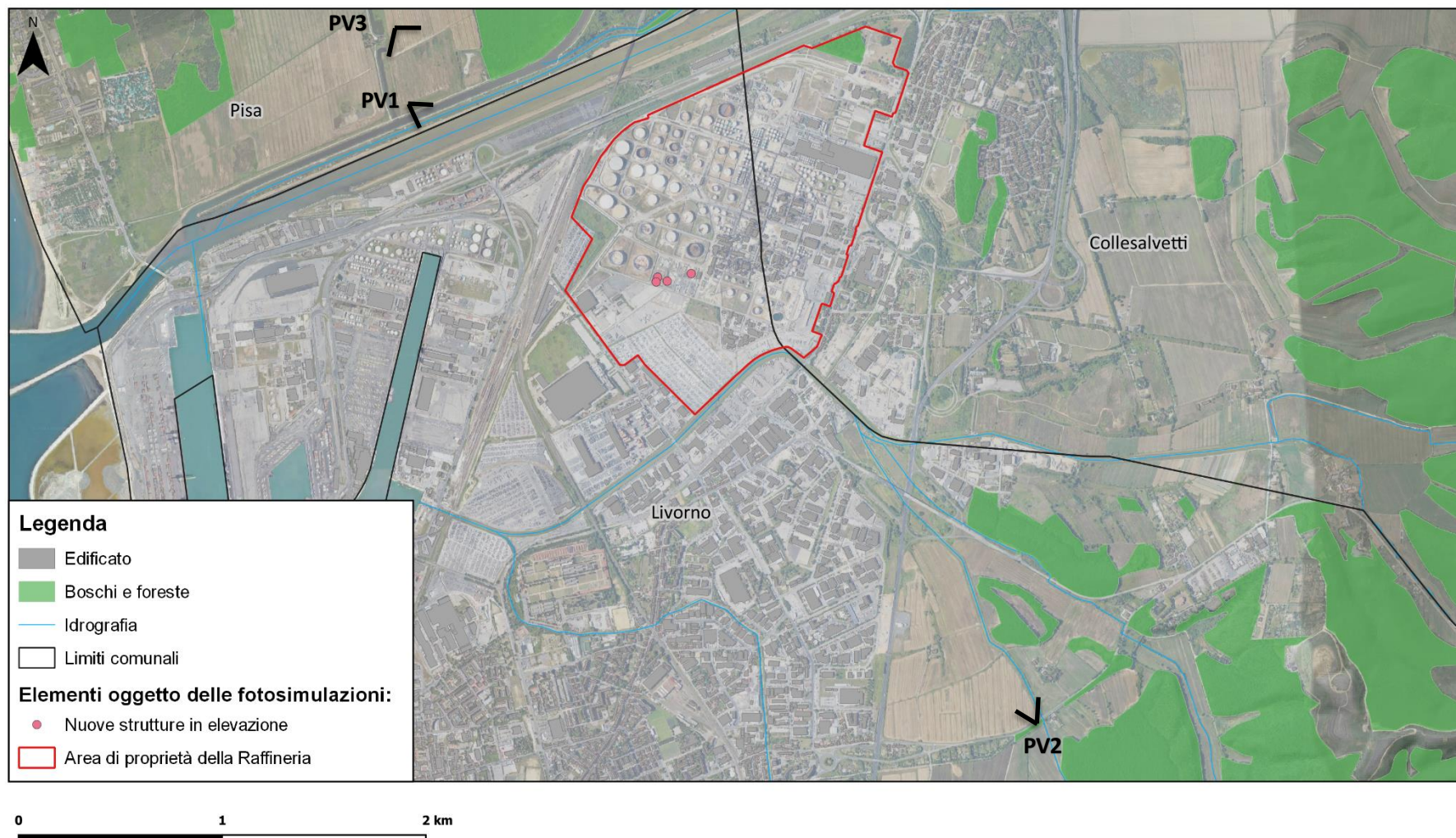


Figura 3.1: Cartografia con i punti di vista (PV1, PV2, PV3) per le fotografie e relative fotosimulazioni del presente documento





*Figura 3.2: Fotografia dal punto di vista PV1 – situazione ante operam*





*Figura 3.3: Fotosimulazione dal punto di vista PV1 – situazione post operam*





*Figura 3.4: Fotografia dal punto di vista PV2 – situazione ante operam*





*Figura 3.5: Fotosimulazione dal punto di vista PV2 – situazione post operam*



*Figura 3.6: Fotografia aerea dal punto di vista PV3 – situazione ante operam*





*Figura 3.7: Fotosimulazione dal punto di vista aereo PV3 – situazione post operam*

## 4 IL TEMA DELLE MITIGAZIONI

Il presente capitolo costituisce integrazione in risposta alla richiesta di cui al punto 8.1.3.

Dal punto di vista delle caratteristiche planivolumetriche e altimetriche la configurazione dei nuovi impianti, data la specifica collocazione all'interno del polo della Raffineria, risulta coerente con i caratteri paesaggistici del Sito, senza alterare la percezione dello stesso dall'esterno.

Considerando le altezze di progetto, le caratteristiche e la morfologia del territorio, i nuovi impianti non determinano una maggiore visibilità complessiva della Raffineria dalle zone tutelate esterne al Sito; la valutazione della visibilità delle opere attraverso l'analisi dell'intervisibilità ha mostrato come non ci siano incrementi di visibilità degli elementi presenti all'interno della Raffineria tra la situazione *ante operam* e quella *post operam*. Lo skyline, come riportato nel confronto tra le fotografie *ante operam* e le fotosimulazioni *post operam*, non subisce alterazioni sostanziali.

Alla luce di quanto esposto nello studio, si ritiene che il contesto di inserimento della Raffineria, caratterizzata per sua natura da aree funzionali con impianti "fuori scala" (*camini, serbatoi, rack*), giustifica le scelte dimensionali di progetto ed avvalorava l'insediamento della Bioraffineria in continuità funzionale con le altre Unità, determinando un effetto di "completamento e mimesi" rispetto al contesto industriale di riferimento.

Tuttavia, la possibilità di rendere mimetiche le colorazioni esterne delle opere in progetto, laddove l'altezza degli stessi possa costituire un elemento di intrusione visuale esclusivamente rispetto al cielo, può costituire un'operazione volta all'incremento della qualità paesaggistica complessiva del progetto stesso. Si rimanda all'Appendice 9 "*Ipotesi di colorazione delle strutture in elevazione*", per l'analisi di dettaglio di questo aspetto.

## 5 CONCLUSIONI

Considerati i caratteri paesaggistici squisitamente industriali del contesto entro cui sono previsti gli interventi, in ragione altresì delle strutture che attualmente connotano la Raffineria, costituite da fabbricati e impianti, nonché camini con altezze anche superiori a 100 metri, l'impatto paesaggistico di quanto previsto è da ritenersi trascurabile.

L'analisi dell'intervisibilità teorica condotta nel confronto *ante* e *post operam* non ha evidenziato differenze sostanziali tra le due situazioni, ciò per il fatto che le nuove strutture in elevazione della bioraffineria presentano altezze nettamente inferiori a quelle esistenti.

L'analisi dell'intervisibilità teorica elaborata per le principali nuove strutture in elevazione in progetto ha permesso di identificare le zone che potenzialmente possano essere ricettori visuali da cui osservare i nuovi elementi, con particolare riferimento agli ambiti sottoposti a tutela ai sensi del Codice dei Beni culturali e del Paesaggio (D. Lgs. 42/2004); l'elaborazione di fotosimulazioni dalle aree di notevole interesse pubblico, site a nord del Canale scolmatore dell'Arno, mostrano come lo skyline industriale resti pressoché identico alla situazione *ante operam* e lo stesso si può dire dal più distante sito dell'Acquedotto Leopoldino (vincolo architettonico), dal quale l'impianto risulta solo appena percepibile. In ragione degli esiti delle fotosimulazioni prodotte da aree o elementi sottoposti a tutela, non risultano necessarie mitigazioni paesaggistico-ambientali per gli interventi in progetto.

Sul piano linguistico le opere in progetto risultano coerenti per tipologia, colori e forme con l'assetto industriale della Raffineria esistente e nel complesso si pongono come un elemento coerente all'interno del contesto paesaggistico, senza generare un incremento dell'intrusione visuale dai territori tutelati di fuori dell'impianto industriale.