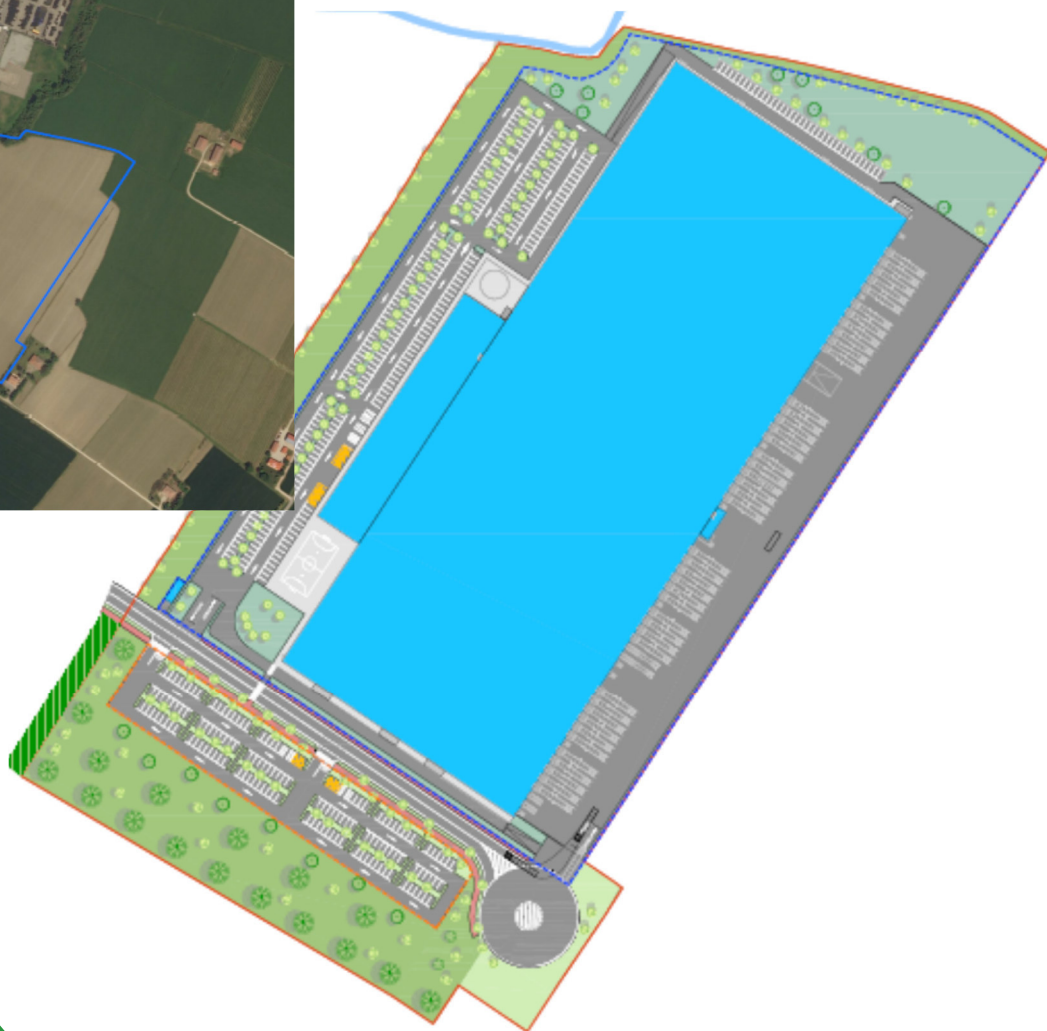


COMUNE DI CASTEL SAN PIETRO TERME

Complesso Produttivo Decathlon- Ambito ASP_AN 2.2



COMMITTENTE
MA.FE S.R.L.

VALSAT

Gruppo di lavoro

Ing. Irene BUGAMELLI (coordinamento)
Dott. Juri ALBERTAZZI
Arch. Camilla ALESSI
Geol. Valeriano FRANCHI
Arch. Lorenzo MALUCELLI
Ing. Francesco MAZZA
Dott. Fabio MONTIGIANI
Ing. Giacomo NONINO
Geom. Andrea BARBIERI

MARZO 2017

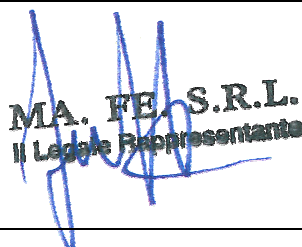

 **AIRIS**
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

www.airis.it

COMUNE DI CASTEL SAN PIETRO TERME (BO)

COMPLESSO PRODUTTIVO DECATHLON

AMBITO ASP_AN 2.2

Committente	Timbro e Firma del committente
<p>MAFE srl Via A. Volta 8 S.Zeno Naviglio</p>	
Società e professionisti incaricati	Timbro e Firma del tecnico
<p>Gruppo di lavoro:</p> <p>Ing. Irene BUGAMELLI* Responsabile di Commessa</p> <p>Dott. Juri ALBERTAZZI* Arch. Camilla ALESSI Geol Valeriano FRANCHI Arch. Lorenzo MALUCELLI Ing. Francesco MAZZA Dott. Fabio MONTIGIANI Ing. Giacomo NONINO Geom. Andrea BARBIERI</p> <p>* tecnico acustico competente, abilitato ai sensi della legge 447/95</p>	

VALSAT	N. Elaborato
	Unico
	Scala: Varie

C									
B	24/03/2017	Revisione		vari		IB		FM	
A	17/11/2016	Emissione		vari		IB		FM	
Revisione	Data	Descrizione	Dimensioni	Sigla	Firma	Sigla	Firma	Sigla	Firma
				Redazione		Controllo - emissione		autorizzazione	

Nome file	20170324 VALSAT DECATHLON CSPT	Codice commessa	16077SAVA	Data	MARZO 2016
-----------	--------------------------------	-----------------	-----------	------	------------

INDICE

1	PREMESSA	1-1
2	LA PROPOSTA E GLI ASPETTI PROGRAMMATICI.....	2-1
2.1	SINTESI DELLA PROPOSTA	2-1
2.3	PSC CASTEL SAN PIETRO TERME	2-11
2.3.1	VINCOLI E NORME DI PSC	2-11
2.3.2	SCHEDA VALSAT E DI INDIRIZZO PROGETTUALE (VIP).....	2-26
2.4	VALSAT RUE.....	2-34
2.5	VINCOLI PAESAGGISTICI DISCENDENTI DA DISPOSIZIONI DI LEGGE	2-36
2.6	LA PIANIFICAZIONE SPECIFICA DELLE AREE PRODUTTIVE ECOLOGICAMENTE ATTREZZATE ..	2-40
2.6.1	ACCORDI TERRITORIALI PER L'AMBITO PRODUTTIVO SOVRACOMUNALE DENOMINATO SAN CARLO	2-40
2.6.2	LE LINEE GUIDA PROVINCIALI APEA.....	2-41
3	VIABILITA' E TRAFFICO.....	3-1
3.1	PREMESSA	3-1
3.2	DESCRIZIONE DELLA RETE STRADALE DI RIFERIMENTO E DELL'ACCESSIBILITÀ CON GLI ALTRI SISTEMI DI TRASPORTO	3-2
3.2.1	Caratterizzazione dell'assetto viario di riferimento	3-2
3.2.2	Accessibilità del comparto	3-5
3.3	I RILIEVI DI TRAFFICO	3-8
3.3.1	I flussi di traffico nello scenario ante operam.....	3-12
3.4	PREVISIONI URBANISTICHE E STIMA DEI FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI NELLO SCENARIO FUTURO	3-15
3.4.1	Le previsioni urbanistiche per il lotto logistico Decathlon	3-15
3.4.2	Stima dei flussi di traffico nello scenario futuro.....	3-18
3.5	LO SCENARIO FUTURO DI TRAFFICO SULLA RETE STRADALE	3-21
3.5.1	I flussi di traffico sulla rete stradale nello scenario di progetto.....	3-21
3.6	LA VERIFICA DELL'EFFICIENZA DELLA ROTATORIA E IL CONFRONTO FRA GLI SCENARI DI RIFERIMENTO	3-23
3.6.1	L'intersezione a rotatoria nello scenario ante operam	3-26
3.6.2	L'intersezione a rotatoria nello scenario di progetto.....	3-31
3.6.3	I risultati dei due scenari a confronto	3-33
3.7	SINTESI E CONCLUSIONI	3-34
4	INQUINAMENTO ACUSTICO.....	4-1

4.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	4-2
4.2	CARATTERIZZAZIONE DELL'AMBITO DI INTERVENTO	4-5
4.2.1	<i>Sorgenti di rumore</i>	4-5
4.3	INDAGINI STRUMENTALI PER IL CLIMA ACUSTICO ATTUALE	4-5
4.3.1	<i>I rilievi fonometrici</i>	4-6
4.3.1.1	I parametri meteorologici	4-6
4.3.1.2	I principali parametri acustici	4-8
4.3.1.3	Postazioni fonometriche e risultati	4-9
4.4	LE SIMULAZIONI DEL CLIMA ACUSTICO RELATIVE ALLO SCENARIO ATTUALE	4-12
4.5	PRINCIPALI ELEMENTI DEL PROGETTO	4-14
4.6	VERIFICA DI COMPATIBILITÀ ACUSTICA	4-16
5	INQUINAMENTO ATMOSFERICO	5-1
5.1	QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO E DELLA PIANIFICAZIONE DI SETTORE	5-1
5.2	LO STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA NELLO SCENARIO ATTUALE	5-7
5.3	COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO	5-16
6	ELETROMAGNETISMO	6-1
6.1	QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO	6-1
6.2	SORGENTI CEM A BASSA FREQUENZA	6-4
6.3	SORGENTI CEM A BASSA FREQUENZA	6-9
6.4	SINTESI CONCLUSIVA	6-11
7	VEGETAZIONE, ECOSISTEMI E PAESAGGIO	7-1
7.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	7-1
7.2	LO SCENARIO ATTUALE	7-3
7.3	LO SCENARIO FUTURO	7-12
8	ANALISI DEL SITO ED ENERGIA	8-1
8.1	PREMESSA	8-1
8.2	QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO E DELLA PIANIFICAZIONE DI SETTORE	8-3
8.3	ANALISI DEL SITO	8-9
8.3.1	<i>Valutazioni generali in merito al microclima locale</i>	8-11
8.3.2	<i>Temperature medie dell'aria</i>	8-13
8.3.3	<i>Umidità relativa</i>	8-15
8.3.4	<i>Ventosità</i>	8-16
8.3.5	<i>Pioggiosità</i>	8-20
8.3.6	<i>Disponibilità di luce naturale</i>	8-21

8.3.7	<i>Radiazione solare.....</i>	8-22
8.3.8	<i>Indice di Disagio estivo (Discomfort Index).....</i>	8-24
8.3.9	<i>Indice di Disagio invernale.....</i>	8-27
8.3.10	<i>Valutazioni, verifiche della soluzione progettuale e indicazioni per la fase di approfondimento successiva.</i>	8-29
8.4	ANALISI ENERGETICA DELL'INTERVENTO	8-38
8.4.1	<i>Fabbisogno di energia utile.....</i>	8-38
8.4.2	<i>Energia termica in uscita dalla centrale</i>	8-40
9	SUOLO – SOTTOSUOLO - ACQUE.....	9-1
9.1	SUOLO, SOTTOSUOLO E RISCHI AMBIENTALI	9-1
9.2	ASPETTI SISMICI	9-9
9.2.1	<i>Pericolosità sismica.....</i>	9-9
9.2.2	<i>Microzonazione di I e II livello – PSC Comune di Castel San Pietro terme.....</i>	9-11
9.2.3	<i>Modellazione sismica.....</i>	9-13
9.2.4	<i>Analisi della risposta sismica locale.....</i>	9-14
9.2.5	<i>Rischio di liquefazione.....</i>	9-15
9.3	INTERFERENZE CON LA COMPONENTE SUOLO	9-15
9.4	IDROGRAFIA SUPERFICIALE	9-16
9.4.1	<i>Il reticolo idrografico e la Pianificazione sovraordinata</i>	9-16
9.5	IDROGEOLOGIA.....	9-23
9.5.1	<i>Le acque sotterranee e la Pianificazione sovraordinata</i>	9-27
9.6	IL PROGETTO DELLA RETE DI ACQUE REFLUE E METEORICHE A SERVIZIO DEL COMPARTO....	9-29
9.6.1	<i>Dimensionamento delle vasche per la raccolta delle acque meteoriche delle coperture</i>	9-31
9.6.2	<i>Dimensionamento delle vasche per la raccolta delle acque di prima pioggia.....</i>	9-32
9.6.3	<i>Dimensionamento delle vasche di laminazione.....</i>	9-33
9.7	INTERFERENZE CON LA COMPONENTE ACQUE	9-37

1 PREMESSA

La relazione che segue, costituisce la Valsat e il Rapporto preliminare per la Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.); sviluppata sulla base di quanto previsto dal DLgs. 152/06 e s.m.i. "Procedure per la valutazione Ambientale Strategica (VAS), per la valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) e per l'Autorizzazione Ambientale Strategica (IPPC)" del Complesso produttivo Decathlon a Castel San Pietro terme.

In particolare nello studio, che comprendente una descrizione dell'intervento e le informazioni e i dati necessari alla verifica degli effetti significativi sull'ambiente, è stata valutata la coerenza con la pianificazione, in particolare PSC e relativa Scheda VIP e RUE e gli effetti ambientali dell'intervento in relazione agli aspetti riguardanti:

- traffico
- rumore;
- qualità dell'aria;
- campi elettromagnetici
- vegetazione ecosistemi e paesaggio
- energia
- suolo sottosuolo acque superficiali e sotterranee

L'analisi condotta sull'area ha permesso di definirne il quadro ambientale dello stato attuale, relativamente alle suddette componenti. Si è poi considerato il progetto simulandone l'inserimento e valutandone gli effetti prodotti sia nell'area specifica che in un areale più vasto in uno scenario futuro.

Si sottolinea che le analisi condotte hanno preso a riferimento anche le linee guida Apea.

La necessità di gestire i futuri bisogni dettati sia dalle nuove aperture in programma nei prossimi anni che dalla razionalizzazione delle metodologie di lavoro specifiche dell'attività Decathlon, hanno portato la Società a constatare l'insufficienza degli spazi oggi a disposizione nell'attuale stabilimento sito in Comune di Castel S. Pietro Terme, in via degli Artigiani e di conseguenza a ricercare nuovi spazi privilegiando il territorio del Comune di Castel S. Pietro Terme.

Le aree della Società MA.FE. Srl che rientrano nell'Ambito ASP_AN 2.2 del PSC del Comune di Castel S. Pietro Terme, a vocazione prettamente produttivo/logistica, sono state ritenute le più idonee per la realizzazione del nuovo complesso produttivo-logistico Decathlon, avente una superficie coperta complessiva di quasi 43.000 mq ed una superficie utile totale (comprensiva di un soppalco interno) di circa 57.000 mq atta a soddisfare le esigenze produttive anzidette.

In estrema sintesi, il nuovo insediamento sarà costituito da una parte produttiva incentrata su attività di servizio/riparazioni/adeguamento dei prodotti Decathlon e da una parte a deposito.

Quest'ultima parte avrà un'organizzazione in linea con l'attuale tendenza della distribuzione e del commercio fisico ed online, orientata cioè sempre più verso soluzioni di picking (prelievo di colli selezionati) piuttosto che verso lo stoccaggio tradizionale ad alti scaffali, privilegiando anche in tal modo la fase produttiva rispetto a quella prettamente logistica.

Oggetto dello studio è pertanto il nuovo insediamento produttivo Decathlon in Comune di Castel S. Pietro Terme, all'interno dell'ambito ASP_AN 2.2 "Ambito produttivo sovracomunale di sviluppo di nuovo impianto" del PSC del medesimo Comune, da attuarsi mediante la procedura autorizzativa semplificata del S.U.A.P ai sensi del D. Lgs. 112/1998 e D.P.R. 160/2010.

2 LA PROPOSTA E GLI ASPETTI PROGRAMMATICI

Per la verifica della coerenza del progetto proposto alle previsioni degli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale in materia urbanistica, ambientale e paesaggistica, nonché della conformità a vincoli e prescrizioni normative riguardanti l'ambito interessato, si è analizzato il PSC vigente il quale, ai sensi dell'art. 19 della LR 20/2000 (come modificata dall'art. 51 della LR 15/2013) riporta nelle *Tavole e Schede dei vincoli*, i vincoli e le prescrizioni derivanti da legislazioni o pianificazioni sovraordinate e dai piani settoriali, riguardanti l'ambito interessato dallo studio.

Del PSC approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 59 del 13/05/2016 si sono analizzati:

- Tavole e Norme tecniche attuative;
- Schede VIP;
- VAS - Valsat.

È stato inoltre verificata la coerenza con la Valsat di RUE.

Si specifica che sono state inoltre svolte verifiche sulla presenza nell'area di interesse di ambiti soggetti a vincoli provenienti da disposizioni di legge di livello nazionale e regionale; da tali analisi è emerso che le aree latitanti il Canale di Medicina sono riconosciute come aree boscate, dunque soggette a vincolo ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. g) del D. Lgs. 42/2004 Codice dei beni culturali e del paesaggio (*"g) 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 decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227"*). Il progetto dovrà dunque essere sottoposto al procedimento di Autorizzazione paesaggistica.

Le analisi svolte sui vincoli paesaggistici sono descritte al paragrafo 2.3 della presente relazione.

2.1 Sintesi della proposta

Oggetto dello studio è il nuovo insediamento produttivo Decathlon in Comune di Castel S. Pietro Terme, all'interno dell'ambito ASP_AN 2.2 "Ambito produttivo sovracomunale di sviluppo di nuovo impianto" del PSC del medesimo Comune, da attuarsi mediante la procedura autorizzativa semplificata del S.U.A.P ai sensi del D. Lgs. 112/1998 e D.P.R. 160/2010.

Il comparto in esame si trova nella zona nord dell'abitato di Castel San Pietro Terme, a confine con il territorio del Comune di Castel Guelfo, adiacente agli ambiti produttivi esistenti. L'area risulta circondata, sul lato nord e sul lato est, da territorio prevalentemente destinato ad uso agricolo, con insediamenti rurali sparsi e piccoli nuclei abitativi.

I terreni sono situati in prossimità del ramo di svincolo dell'autostrada A14 e circoscritti ad ovest dall'area produttiva. Tale insediamento, circondato da terreni agricoli, risulta imperniato sull'asse della S.P. 19 San Carlo; e si sviluppa ulteriormente a nord nel territorio dell'adiacente Comune di Castel Guelfo.

L'andamento orografico dell'area è pressoché pianeggiante e attestato a una quota media di ml 50 sul livello del mare.

Img. 2.1 - Inquadramento

Il nuovo insediamento Logistico nasce per dare una risposta alle esigenze di futuro sviluppo di Decathlon Italia Srl. Attualmente nell'area produttiva ad ovest della via San Carlo si trova un insediamento Decathlon che sarà dismesso

Il nuovo deposito sarà costruito per andare incontro alla necessità di gestire i futuri bisogni logistici, relativi alle nuove aperture in programma nei prossimi anni, e di razionalizzare le metodologie di lavoro specifiche all'attività di Decathlon.

La tendenza della logistica è quella di andare sempre più verso soluzioni di picking (prelievo di colli selezionati) piuttosto che verso lo stoccaggio tradizionale ad alti scaffali. Anche Decathlon in linea con la tendenza attuale del commercio fisico ed online, è orientata verso spedizioni "mirate" multiprodotto piuttosto che con grandi bancali, tramite appunto il picking che permette un prelievo parziale di materiale da un'unità all'altro dopo essere stati ripartiti.

Così come altri depositi recentemente aperti, cambia anche la gestione del magazzino logistico, con un fondamentale monitoraggio del flusso di prodotti, sempre più orientata a soluzioni ad hoc per clienti, piuttosto che grandi bancali.

Il nuovo insediamento logistico avrà una dimensione in fase finale di circa 40.000mq (4 celle compartimentate di circa 10.000mq) con circa 15.000mq di mezzanino su due livelli, nella prima cella, per il prelievo semiautomatico dei prodotti con stoccaggio a sviluppo orizzontale.

Il mezzanino sarà una struttura metallica amovibile e funzionale all'attività per essere modulabile, eventualmente modificabile e/o sostituibile così come in caso di sua eliminazione per aggiornamenti che negli anni possono rendersi necessari.

Il nuovo deposito risponde anche alla necessità di Decathlon di garantire ai propri dipendenti spazi più grandi e servizi più idonei sia interni che esterni.

Per venire incontro alle esigenze temporali di insediamento e successivamente di produzione del lotto Decathlon, insieme all'Amministrazione Comunale si è scelto di utilizzare la procedura autorizzativa semplificata del S.U.A.P, ai sensi del D. Lgs. 112/1998 e D.P.R. 160/2010.

In considerazione della tempistica che ha condizionato l'attuazione dell'ambito, la cui procedura di variante fu avviata nel 2006 e che per ragioni connesse alla perequazione con il comune di Castel Guelfo l'iter approvativo fu sospeso, nonostante si fosse conclusa con esito favorevole la conferenza preliminare; considerato che nella scheda VIP di PSC in presenza di concrete ragioni per un significativo insediamento produttivo ad ampia valenza occupazionale, si è mantenuta la possibilità di una attuazione anticipativa di parte dell'ambito ASP_AN 2.2, mediante il completamento dell'iter urbanistico amministrativo dell'Accordo di Programma, nelle more di approvazione del PSC, essendo superati gli elementi di non condivisione a suo tempo espressi dal comune di Castel Guelfo; e visto che l'obiettivo della trasformazione urbanistica è quella di ampliare l'area produttiva e terziaria del polo produttivo S. Carlo nella sua propaggine a EST entro il limite massimo di espansione sostenibile dell'ambito previsto dall'Accordo Territoriale.

Il nuovo complesso produttivo Decathlon è un significativo insediamento produttivo ad ampia valenza occupazionale all'interno di un'area già a vocazione produttiva (ASP_AN 2.2) che viene attuato mediante procedura autorizzativa semplificata del S.U.A.P, ai sensi del D.lgs. 112/1998 e D.P.R. 160/2010 in anticipazione del POC.

La presente relazione e il progetto in generale avranno quindi come oggetto il solo lotto produttivo Decathlon e gli standard pubblici generati e di futura cessione al Comune di Castel S. Pietro Terme. Il lotto Decathlon, essendo all'interno dell'ambito ASP_AN2.2 dovrà ottemperare alle prescrizioni della scheda VIP del PSC anzi detta e ai precetti APEA (vedi Elaborato APEA), oltre che alla scheda RUE N.18, di seguito riportata.

Art. 16.3.16 – N18: AMBITO SPECIALE	N18
--	------------

1. **CLASSIFICAZIONE NEL PRG PREVIGENTE:**

Agricola

2. **DEFINIZIONE:**

Ambiti disciplinati da schede di RUE.

Il perimetro N18 individua l'area oggetto di procedimento ai sensi D.P.R. 160/2010 art. 8

3. **USI AMMESSI:**

L'insediamento degli usi di seguito elencati è subordinato al reperimento degli standard urbanistici necessari.

1. **FUNZIONI DI SERVIZIO COMPLEMENTARI ANCHE ALLA RESIDENZA:**

b1) Esercizi commerciali di vicinato (con superficie di vendita non superiore a 250 mq per azienda), su lotti funzionalmente indipendenti a condizione che più aggregazioni di vicinato non costituiscano strutture di vendita medio piccole e rispettino le disposizioni della Delibera di C.R. n. 1253 del 23/09/1999 e ss.mm.ii.

b2) Esercizi pubblici e attività di ristorazione

b3) Studi professionali anche ambulatoriali e artistici, uffici assimilati

b4) Artigianato di servizio

b5) Artigianato laboratoriale

b6) Attività d'interesse privatistico culturali, politiche, religiose, di istruzione

b7) Limitatamente alle attività d'interesse privatistico sportive in ambienti chiusi (palestre,...) e a quelle ricreative

2. **FUNZIONI TERZIARIE E COMMERCIALI:**

c1) Attività direzionali, assicurative, finanziarie e di intermediazione

c2) Commercio al dettaglio di tipo non alimentare limitatamente alle medie strutture con superficie di vendita max 1500 mq

c3) Commercio al dettaglio di tipo alimentare limitatamente alle medie strutture con superficie di vendita max 1500 mq

c4) Attività congressuali e fieristiche senza vendita

3. **FUNZIONI PRODUTTIVE E ASSIMILABILI:**

d1) Attività manifatturiere artigianali e industriali, comprensive del commercio dei beni di produzione propria con superficie di vendita massima ≤250 mq e delle attività direzionali e terziarie connesse, delle attività di immagazzinamento e mostre; sono assimilati a queste funzioni i concessionari auto, moto ecc. con i relativi servizi di assistenza e di commercializzazione dei materiali annessi

d2) Commercio all'ingrosso

- d3) Magazzini, autorimesse anche con attività di noleggio, ricovero mezzi di trasporto, deposito automezzi, attività espositive senza vendita
- d4) Attività di lavorazione, trasformazione, conservazione e commercializzazione di prodotti agroalimentari e zootecnici
- d5) Produzione e commercializzazione dell'energia
- d6) Depositi a cielo aperto
- d9) Residenza per il proprietario, per il custode e foresteria in rapporto pertinenziale con la funzione produttiva solo nelle aziende con lotto non inferiore a 10.000 mq; la superficie utile netta residenziale non può superare i 110 mq per lotto e Sa nella quantità di pertinenza (Tomo III sezione intercomunale art. 3.1.2); gli alloggi dovranno, attraverso la sottoscrizione di un atto unilaterale d'obbligo, da trascrivere alla conservatoria, tra il Proponente e l'Amministrazione, rimanere pertinenza esclusiva ed inscindibile del lotto e del fabbricato produttivo
- d10) Impianti per la trasmissione via etere

4. INTERVENTI AMMESSI:

- manutenzione ordinaria MO
- manutenzione straordinaria MS
- restauro e risanamento conservativo RRC
- ristrutturazione edilizia RE
- demolizione D
- demolizione e ricostruzione DR
- nuova costruzione NC anche in ampliamento

5. UNITÀ MINIMA D'INTERVENTO:

Ambito di pertinenza individuato nelle tavole di RUE

6. CAPACITÀ EDIFICATORIA:

Interventi ammessi con l'applicazione dell'indice $U_f = S_u/S_f = 0,80$ mq/mq

7. MODALITÀ DI ATTUAZIONE:

Intervento edilizio diretto convenzionato

8. ALTEZZA MASSIMA:

Altezza definita in rapporto alla distanza dai confini eccetto per strutture particolari (silos, serbatoi idrici nonché magazzini verticali) che dovranno rispettare il rapporto con la distanza dai confini solo con altezze superiori a m 14,50

9. DISTANZE:

9.1 Distanze minime dai confini: tomo III sezione intercomunale art. 3.1.4.

9.2 Distanze tra edifici e fra pareti antistanti di due edifici: tomo III sezione intercomunale art. 3.1.5.

9.3 Distanze dai confini stradali: NTA PSC art. 4.1.3 con le seguenti precisazioni: distanza minima degli edifici dalle strade destinate alla viabilità urbana (sedi veicolari, pedonali, ciclabili): 10 m.

10. DOTAZIONI MINIME PARCHEGGI PERTINENZIALI:

Tomo III sezione intercomunale art. 6.1.3.

11. AREE PER URBANIZZAZIONI PRIMARIE (U1) E PER ATTREZZATURE E SPAZI COLLETTIVI:

Nel caso di insediamento di usi che comportano aumento di carico urbanistico rispetto a quanto previsto nella procedura di cui al D.P.R. 160/2010 art. 8 dovranno essere reperite le dotazioni previste per l'uso stesso in base a quanto disposto dal Tomo III sezione intercomunale art. 6.1.2 e sezione comunale titolo 19, ad esclusione delle funzioni c2 e c3 per le quali è obbligatoria la realizzazione e cessione dei parcheggi pubblici

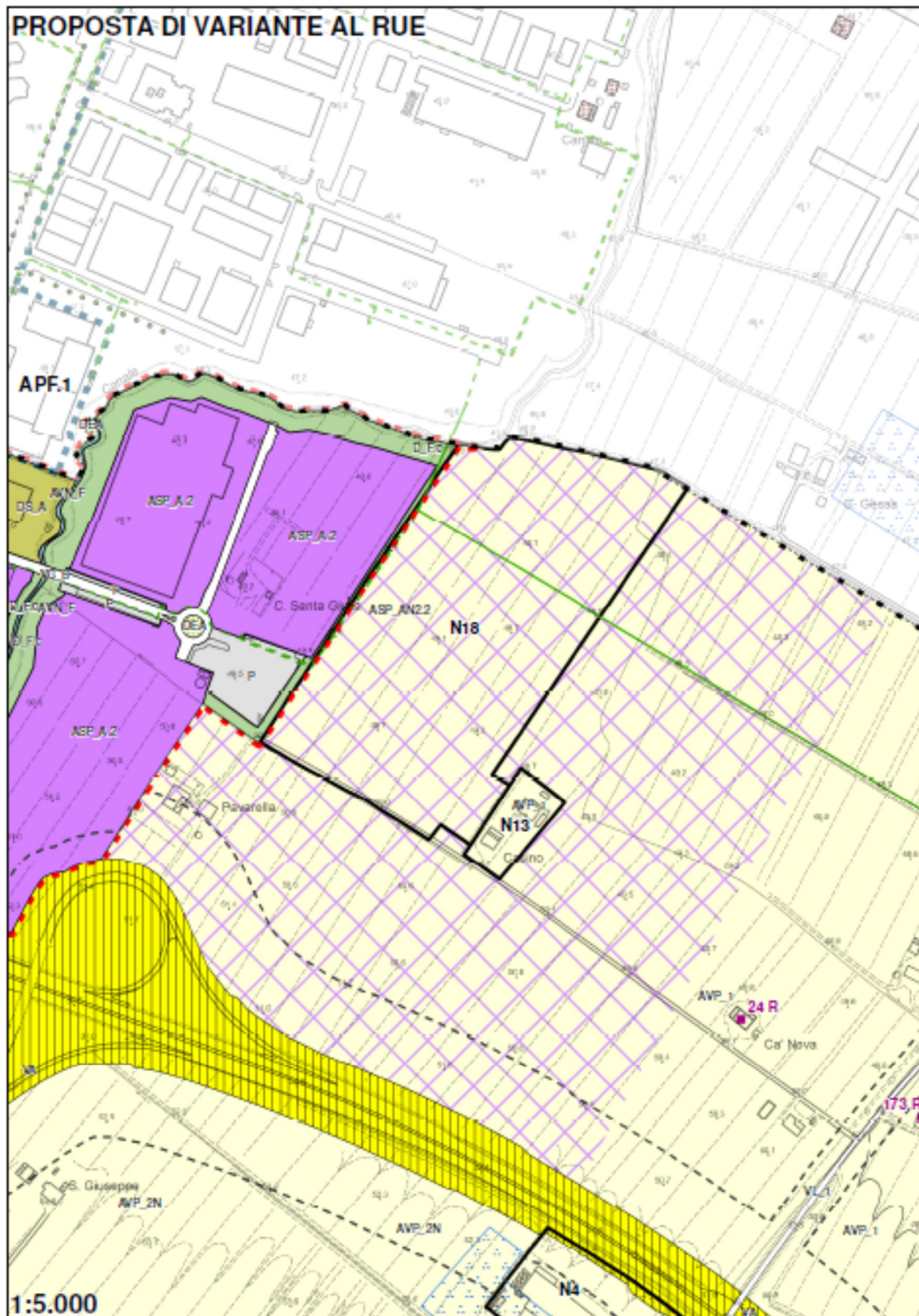
Le monetizzazioni dovranno essere utilizzate per interventi di riqualificazione urbana in conformità a quanto previsto nel tomo III sezione intercomunale art. 5.1.3 comma 3

12. PRESCRIZIONI PARTICOLARI E PER LA SOSTENIBILITÀ DEGLI INTERVENTI:

- È consentita l'installazione libera di elementi di copertura mobili a corredo delle aperture degli edifici produttivi, per le operazioni di carico e scarico merci senza limiti di superficie ed a condizione che non siano costituiti da elementi portanti fissi al suolo e non rimangano permanentemente aperti; in caso contrario saranno assoggettati a tutte le verifiche urbanistiche di edificabilità, distanze dalle strade, dai confini di proprietà, dai confini di zona, visuali, ...
- Le acque piovane dovranno essere convogliate negli invasi (con capacità corrispondente a 500 mc per ogni ha di superficie impermeabilizzata), individuati nelle tavole di piano, destinati al contenimento dei picchi di piena, o in altri da individuarsi, all'interno o all'esterno del comparto, previo parere favorevole dell'Ente o Ufficio preposto alla tutela idraulica, con il quale dovranno essere definite le caratteristiche funzionali degli invasi e concordati i criteri di gestione; l'ubicazione dell'invaso in zona esterna al comparto è consentita anche se non espressamente previsto nelle destinazioni di zona; le opere idrauliche di cui sopra risultano elemento condizionante per la sostenibilità ambientale delle nuove previsioni e devono, quindi, essere realizzate contestualmente agli interventi edificatori
- Le industrie classificabili come insalubri debbono dimostrare, con apposita relazione, di aver adottato i dispositivi o le soluzioni atte a mitigare, nei limiti previsti dalla normativa, l'impatto ambientale o sanitario potenziale. Qualora venga ritenuto necessario dall'autorità competente, le industrie classificabili come insalubri debbono

rendersi disponibili a realizzare gli interventi che la migliore tecnologia disponibile sul mercato può fornire al fine di mitigare ulteriormente l'impatto

- Non sono ammesse attività industriali comportanti rischi di incidenti rilevanti, definite dal DPR n.175/88.



L'intervento in progetto prevede l'edificazione parziale dell'ambito ASP_AN2.2 di proprietà MA.FE. S.r.l., per la parte relativa al Complesso produttivo Decathlon, con la realizzazione di un edificio ad uso magazzino/uffici utilizzato da Decathlon.

Nello specifico, la parte centrale del lotto sarà occupata dall'edificio destinato ad uso magazzino ed uffici che occuperà una superficie complessiva di poco meno di 43.000 mq; nelle aree esterne all'edificio si prevede di realizzare un piazzale di carico/scarico sul lato orientale e parcheggi privati sul lato occidentale, collegati da una viabilità interna sui lati nord e sud.

Si specifica che non verranno svolte attività nei piazzali e le attività di carico e scarico avverranno all'interno delle baie di carico.

La parte più settentrionale del comparto sarà destinata a verde privato; la fascia occidentale tra il parcheggio ed il limite del P.P.I.P. sarà invece destinata a verde pubblico. A sud del lotto Decathlon è prevista la realizzazione di una arteria stradale per il collegamento con la viabilità esistente nonché di un parcheggio pubblico.

L'arteria principale che collega via H. Ford all'insediamento Decathlon ha una sezione di carreggiata di 10 ml.

Ai lati della viabilità sono presenti marciapiedi e piste ciclo-pedonali, separate da idonee aiuole alberate. I parcheggi sono stati progettati in maniera tale da non interferire con la viabilità principale ("accorpamento")

Sono inoltre previste aree di verde pubblico intorno agli edifici residenziali ad est.

Tab. 2.1- Parametri urbanistici

CALCOLO STANDARD URBANISTICI			
PARAMETRO	STANDARD		PROGETTO
SUPERFICIE TERRITORIALE (St) [mq]	–		105411
SUPERFICIE FONDARIA (Sf) [mq]	–		77516
SUPERFICIE UTILE (Su)	–		58854
CAPACITA' EDIFICATORIA (Uf)	Su/Sf	0.80 mq/mq	0.76
SUPERFICIE COPERTA	60% Sf	46510	43027
VERDE PRIVATO	10% Sf	7752	8070
PARCHEGGI PERTINENZIALI* (PA)	1PA ogni 150 mq di Su	336	336
* ai fini del calcolo dei PA la Su considerata comprende i soli 7518 mq effettivamente utili del mezzanino			
ALTEZZA MASSIMA (H) [m]	–		16,15
DISTANZA MINIMA DAI CONFINI [m]	0.4 x H	6.46	7,30
DISTANZA MINIMA DALLE STRADE [m]	Vu	10	11
VERDE PUBBLICO DI FRUIZIONE (V1)	10% St	10541	15495
PARCHEGGI PUBBLICI (P1)	5% St	5271	5864

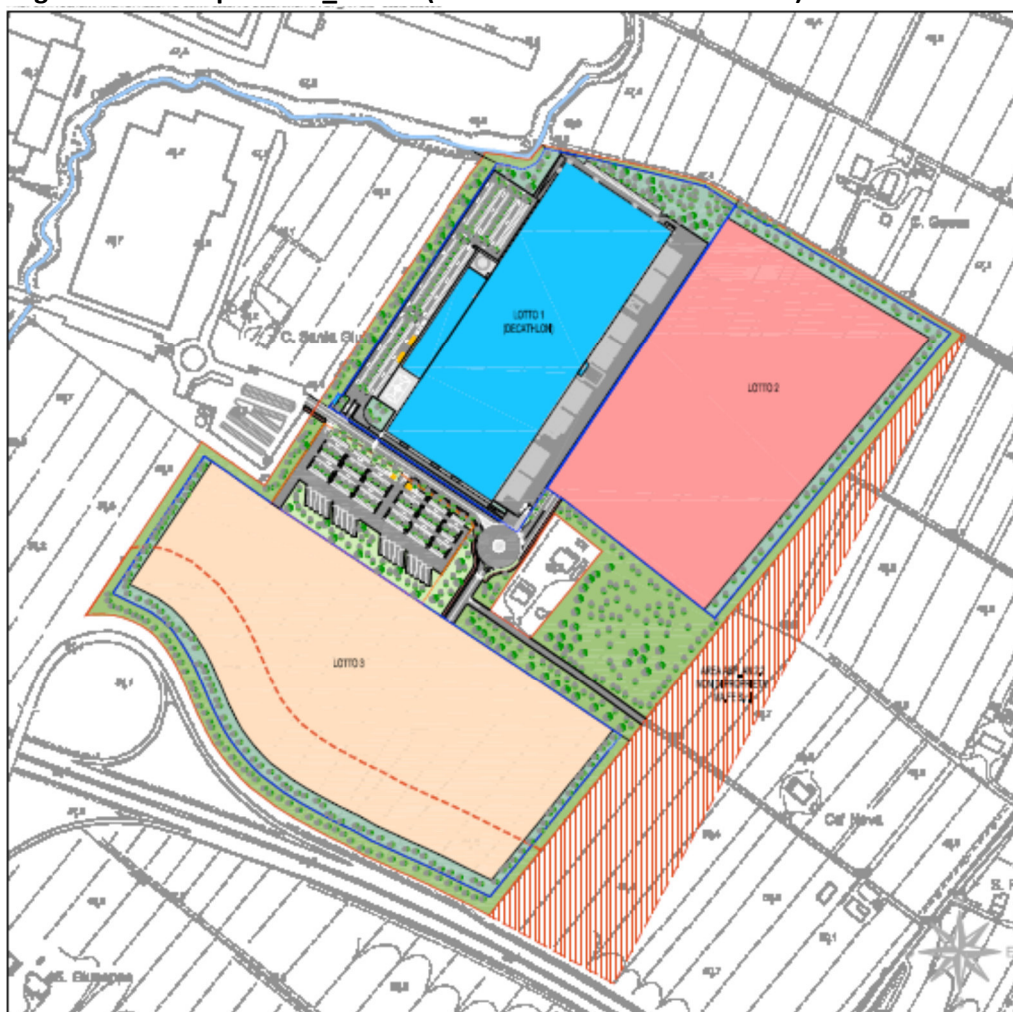
Tab. 2.2- Superfici APEA

CALCOLO SUPERFICIE APEA		
	STANDARD	PROGETTO
VERDE PUBBLICO DI FRUIZIONE [mq]	25% St	15495
VERDE PUBBLICO DI AMBIENTAZIONE [mq]		2790
VERDE PRIVATO [mq]		8070
VERDE APEA [mq]	26353	26355

Vengono quindi rispettati gli standard urbanistici previsti da PSC e Scheda VIP.

L'attuazione dell'intervento non preclude lo sviluppo futuro di tutto l'ambito di PSC, infatti come desumibile dallo schema seguente e dagli elementi forniti in questa relazione è possibile uno sviluppo futuro in accordo con la Scheda VIP dell'ambito e con le linee guida APEA.

Img. 2.2 – Masterplan ASP_AN 2.2 (Totale attuazione dell'ambito)



In linea con la normativa vigente, il sistema di smaltimento delle acque di scarico provenienti dal lotto in esame, sarà di tipo separato, ossia è prevista la realizzazione di due reti distinte, l'una per il convogliamento delle acque nere di origine civile e l'altra per il recapito delle acque meteoriche.

Le acque meteoriche di comparto comprendono le acque delle coperture, che saranno in parte reimpiegate e quelle provenienti dalla viabilità e dai parcheggi; per quanto riguarda le acque meteoriche delle coperture, stante l'elevata dimensione dell'edificio e della copertura stessa ed i fabbisogni, comunque ridotti, saranno captate solamente per la porzione occidentale dell'edificio, mentre la restante parte sarà inviata allo scarico previa laminazione.

Per quanto riguarda le acque provenienti dalla viabilità e dai parcheggi, considerata la tipologia di attività prevista non si ritiene necessario prevedere sistemi di captazione e filtro delle acque di prima pioggia, se non per i soli piazzali di carico/scarico posti sul lato orientale dell'edificio.

Il sistema di raccolta acque bianche sarà costituito da caditoie, pozzetti e tubazioni in grado di raccogliere e convogliare le acque meteoriche che si riversano su di esso; i pozzetti sono collocati in punti ove la pavimentazione del piazzale, realizzata in conglomerato bituminoso, presenta le idonee pendenze che ne garantiscono la confluenza. Ove necessario saranno trattate con appositi desoleatori e desabbiatori.

Le acque meteoriche (esclusa la prima pioggia) andranno poi a confluire nel Canale di Medicina per poi essere laminate nella cassa Tre Folci posta a nord dell'intervento.

Alle reti di smaltimento delle acque meteoriche si va poi ad aggiungere quella dedicata allo smaltimento delle acque nere.

La rete delle acque nere raccoglierà i reflui prodotti dal locale autisti e dagli uffici/spogliatoi, il primo previsto nella parte est del magazzino vicino al piazzale di carico/scarico degli automezzi, i secondi previsti nella parte occidentale tra il magazzino ed il parcheggio privato. Le acque nere saranno quindi coinvolgiate in una stazione di sollevamento prevista nei pressi dell'ingresso sud-ovest dell'area, la quale si allaccerà alla rete fognaria esistente esterna al comparto.

Le nere andranno quindi a confluire nella rete già presente a bordo intervento (via H. Ford) che confluisce i reflui presso il depuratore di Castel Guelfo. La portata di scarico fissata da Hera (Ente Gestore) è 1 mc/s.

Le reti di distribuzione ENEL – TELECOM – Dati - Acquedotto – Metano – Illuminazione Pubblica saranno realizzate ottemperando la normativa di riferimento e le prescrizioni degli Enti gestori di tali servizi. La cabina ENEL, per l'alimentazione del lotto Decathlon sarà posizionata a sud-ovest.

La realizzazione dell'intervento comporta la sostituzione dell'elettrodotto in media tensione esistente con un cavidotto interrato lungo il confine dell'area.

Il nuovo complesso industriale ad uso produttivo è costituito da un fabbricato che si sviluppa lungo l'asse nord-sud suddiviso in 4 comparti e da un corpo adibito ad uffici e ad area operativa.

La struttura portante prefabbricata è costituita da plinti e pilastri in c.a. con travi e tegoli di copertura in c.a.; la struttura portante è rivestita con pannelli in prefabbricato a taglio termico fino all'altezza di 5 mt, e pannelli sandwich (1X 6 mt), fino a raggiungere i 15 mt, alloggiati su baraccature installate ogni 6 mt. La colorazione dei pannelli sandwich è prevista con RAL di tre tonalità di grigio differenti. La copertura è prevista in lamiera grecata con isolamento termico in lana di roccia e impermeabilizzazione in PVC.

La zona uffici e l'area operativa, che si sviluppa solo a piano terra, ha la stessa struttura portante del magazzino e, come in precedenza, sarà rivestita da pannelli in prefabbricato a taglio termico fino all'altezza di metri 7 mt.

Il capannone in progetto costituisce sia aree adibite a immagazzinamento merce con successivo navettamento verso altri siti, che aree per l'attività produttiva.

L'interno, suddiviso in 4 comparti, è suddiviso in varie zone di deposito ben visibili e sulla pavimentazione sono indicati i percorsi per la movimentazione delle merci e i percorsi pedonali di passaggio e di evacuazione verso le uscite di emergenza. I percorsi sono situati e calcolati in modo tale da poter essere utilizzati in piena sicurezza dagli addetti. All'interno del comparto 1 è prevista la realizzazione di un'impalcatura metallica (adibita a solo stoccaggio) con 2 interpiani all'altezza di 3.90 mt e 7.80 mt alla quale si potrà accedere tramite scale adiacenti e dotata di tutte le caratteristiche antincendio necessarie a livello normativo.

La parte produttiva/magazzino è riscaldata tramite distributori di calore, con unità esterne posizionate sulla copertura. Dalle aree produttive e di magazzino è possibile accedere ad aree dedicate agli addetti ai lavori per i servizi igienici e aree per autisti. La zona magazzino è direttamente collegata con specifiche aree tecniche (area carica muletti).

Lungo il lato est sono dislocate 39 baie di carico e 4 compattatori; per le operazioni di carico e/o scarico merci sono installate pedane oleodinamiche (con adeguate protezioni laterali, onde evitare la caduta degli operatori), portoni sezionali interni e portali isothermici esterni.

La parte produttiva/magazzino è aerata in parte naturalmente mediante serramenti in alluminio ed in parte con areazione meccanica.

L'illuminazione naturale è fornita dalle finestre poste lungo le quattro pareti perimetrali, oltre che da una serie di lucernari posti in copertura, distribuiti tra i comparti 3 e 4, protetti da rete anticaduta, che concorrono a garantire la superficie illuminante.

Gli uffici, la zona operativa e i locali tecnici sono ubicati in adiacenza alla parte produttiva/magazzino.

All'interno delle aree adibite ad uffici sono collocati i locali tecnici, amministrativi e igienici necessari allo svolgimento dell'attività.

L'altezza della controsoffittatura dei locali, prevista in tutto il reparto ad esclusione dell'area operativa e dei locali tecnici è stata ridotta passando da 3.50 m autorizzati a 3.30 m.

Alcuni uffici o area di stazionamento del personale impiegato sono dotati di aerazione e illuminazione naturale mediante serramenti in alluminio a taglio termico, vetrocamera ed apertura ad anta a battente ed a vasistas. Negli uffici ove, pur avendo una permanenza di personale, non è prevista una finestratura, l'illuminazione e l'aerazione sono garantite tramite condizionamento ambientale ed illuminazione artificiale secondo i parametri della normativa vigente.

La zona uffici è riscaldata mediante ventilconvettori, che avranno anche la funzione di raffrescamento nel periodo estivo.

Tutte le unità esterne necessarie al riscaldamento ed al raffrescamento dell'aria e dell'acqua saranno mantenute sulla copertura del blocco uffici.

L'accesso alla copertura per la normale manutenzione è garantito dalla presenza di una scala esterna posizionata a nord del corpo uffici/zona operativa, in prossimità del serbatoio di accumulo.

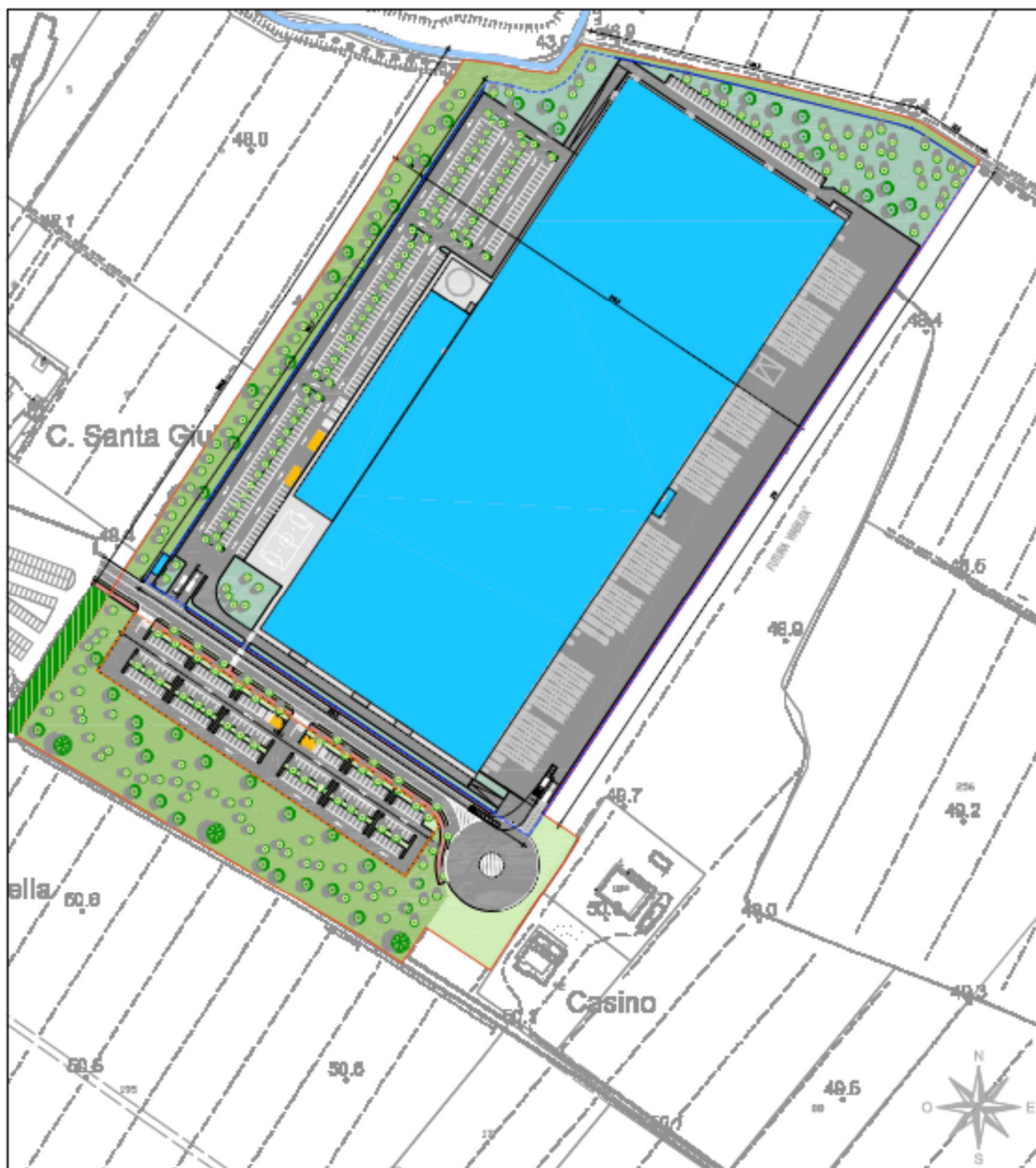
Tutto il complesso è realizzato in modo tale che anche le persone con ridotta o impedita capacità motoria possano raggiungere l'edificio ed entrarvi agevolmente e fruire di spazi ed attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza ed autonomia come previsto dalla norma vigente.

La viabilità di accesso all'area sarà distinta tra quella tra autoarticolati e vetture (vedi schema accessi di seguito riportato). In seconda fase quando sarà attuato l'ambito di PSC l'accesso dei mezzi pesante avverrà nell'angolo nord-est dell'area Decathlon.

Nella zona più ad ovest del lotto verrà realizzato un ampio parcheggio con 425 posti auto disponibili, sul lato nord del complesso sono presenti 21 parcheggi, per un totale complessivo di 446 posti auto.

L'attività lavorativa avviene dalle 6 alle 22, tutti i giorni della settimana. Nei massimi momenti di picco lavorativo sono ipotizzati fino a 370 addetti e 46 mezzi pesanti in ingresso e uscita

Img. 2.3 - Schema Progetto



2.3 PSC Castel San Pietro Terme

Il PSC di Castel S. Pietro Terme è stato approvato, insieme al RUE ed alla Classificazione Acustica, con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 59 del 13/05/2016, e pubblicato sul BURERT del 1.6.2016. Esso comprende:

- a) Relazione;
- b) Tavole di Piano;
- c) Norme tecniche attuative;
- d) ValSAT;
- e) Schede ValSAT e di Indirizzo progettuale (VIP)
- f) Microzonazione sismica
- g) Quadro Conoscitivo (QC).

Il PSC stabilisce le scelte strategiche di governo del territorio dei Comuni aderenti, regola un sostenibile sviluppo economico, garantisce la tutela dell'integrità fisica, sociale e culturale dei territori comunali e ne salvaguarda i valori identitari e ambientali. Il Piano fa propria la visione strategica complessiva proposta dal PTR della Regione Emilia-Romagna. Le NTA del PSC recepiscono e integrano le tutele, le direttive e le prescrizioni previste dal PTCP.

Inoltre, "Il PSC definisce per tutto il territorio interessato il sistema delle tutele e dei vincoli (ricognitivi, previsti da leggi e da piani di settore). Definisce inoltre il quadro delle risorse e dei sistemi ambientali nonché il loro grado di riproducibilità e vulnerabilità, stabilendo gli obiettivi generali e le scelte strategiche. Valuta le condizioni di sostenibilità degli usi e delle trasformazioni territoriali compatibili, in rapporto agli obiettivi da perseguire sulla base delle politiche di governo del territorio. Il PSC definisce le scelte generali di assetto del territorio e tutela dell'ambiente, nonché le principali trasformazioni urbanistiche e le necessarie dotazioni infrastrutturali, perseguendo l'obiettivo di un uso del suolo che incrementi la sostenibilità del territorio."

Secondo quanto riportato all'Art. 1.2.4 – "TAVOLA DEI VINCOLI E SCHEDA DEI VINCOLI":

"1. Le tavole 2, 3, 4 di PSC riportano le perimetrazioni delle aree (disciplinate dai Titoli 2, 3 e 4 delle presenti NTA) soggette a vincoli derivanti da legislazioni o pianificazioni sovraordinate.

2. Ai sensi dell'art. 19 della LR 20/2000 (come modificata dall'art. 51 della LR 15/2013) si dà atto che le tavv. 2, 3, 4 del PSC e la Tav. 1a del RUE (per gli elementi di cui ai commi successivi) costituiscono la "Tavola dei Vincoli" quale elaborato costitutivo del PSC e del RUE; i Titoli 2, 3 e 4 delle presenti NTA costituiscono la relativa "Scheda dei Vincoli"."

2.3.1 Vincoli e Norme di PSC

Si riporta di seguito l'analisi svolta sugli elaborati del PSC, ed in particolare sulle tavole dei vincoli, finalizzata alla verifica di compatibilità del progetto con i vincoli e le tutele esistenti, e la coerenza con le disposizioni della pianificazione vigente.

La Tav. 1 - *Progetto di assetto del territorio* identifica come ASP_A - *Ambiti produttivi e terziari sovracomunali di sviluppo esistenti* (art. 5.2.6) la "Zona Produttiva Polo San Carlo" esistente, rispetto alla quale l'area di progetto (ASP_AN2.2) costituisce un'espansione programmata,

rientrando entro gli ASP_AN2.n - *Ambiti produttivi sovracomunali di sviluppo di nuovo impianto* (art. 5.3.5).

Gli ASP_AN2 sono *Ambiti produttivi e terziari sovracomunali di sviluppo*, ovvero “*parti del Territorio Urbanizzabile a destinazione prevalentemente produttiva e terziaria; per ciascun Ambito individuato nella Tav. 1 il PSC prevede una Scheda Vlp in cui sono definiti obiettivi, limitazioni insediative e le azioni necessarie per la mitigazione degli impatti derivanti dalle urbanizzazioni.*”

In tali ambiti si perseguono obiettivi d’offerta qualificata per lo sviluppo di attività produttive e terziarie e di mitigazione degli impatti ambientali e paesaggistici degli insediamenti.

L’attuazione degli ambiti ASP_AN avviene esclusivamente con inserimento nel POC di uno o più comparti e a mezzo dei relativi PUA, conformemente all’Accordo Territoriale sottoscritto da tutti i Comuni del NCI, dal Circondario medesimo e dalla Città Metropolitana.

Essendo un’area produttiva ai sensi del DPR 160/2010, si può applicare la Procedura Unificata con approvazione in CdS; alla luce dell’Accordo di programma in variante al PRG condiviso in sede di conferenza preliminare (e poi sospeso), si è ritenuto all’interno di tale procedura di procedere in deroga al POC.

Al centro dell’ambito ASP_AN2.2, esternamente al perimetro del comparto di interesse, si trova un casale rurale esistente, identificato come “AVP - Ambiti ad alta vocazione produttiva agricola” (art. 5.6.9), escluso dal perimetro del comparto di progetto.

La Tav. 2 - *Tutele e valorizzazioni delle identità culturali e dei paesaggi*, carta costitutiva della Tavola dei vincoli, riporta gli elementi del paesaggio e le identità culturali del territorio.

Il comparto di interesse si trova al di fuori del perimetro del territorio urbanizzato, in ambito a *Potenzialità archeologica livello 2* (art. 2.2.6): l’Art. 2.2.6 – *Potenzialità Archeologiche* disciplina le zone entro le quali “*gli interventi urbanistici ed edilizi sono soggetti alla preventiva valutazione degli interessati in merito alla frequenza e alla profondità dei reperti. Sono individuate 6 aree a differente potenziale archeologico del territorio nella Tavola 7 che corrispondono a 3 differenti tipologie di prescrizione nella Tavola 2:*

- *Le aree A e B della Tav. 7 corrispondono alla potenzialità archeologica livello 1 nella Tav.2.*
- *Le aree C, D, E della Tav. 7 corrispondono alla potenzialità archeologica livello 2 nella Tav.2*
- *L’area NC della Tav. 7 corrisponde al territorio non classificato nella Tav. 2.”*

Nelle aree a “*Potenzialità archeologica livello 2*”: “*ogni trasformazione fisica che richieda scavi con profondità superiori a 50 cm nonché eventuali grandi movimentazioni di terra quali modifiche negli assetti dei suoli agricoli con superfici superiori a 5000 mq, è subordinata all’esecuzione di sondaggi preliminari, in accordo con la Soprintendenza Archeologica e in conformità alle eventuali prescrizioni da questa dettate, a cura e spese del soggetto interveniente, prima del rilascio del titolo edilizio. Le stesse modalità di intervento riguardano anche grandi infrastrutture superficiali (es. strade) nonché singoli interventi di sbancamento di carattere edilizio o di cava con superfici superiori a 100 mq.*”

Per la verifica di tale potenzialità archeologica è stata predisposto un elaborato specifico (Tav. A24 – Planimetria generale scavi) che individua, rispetto alle perimetrazioni riportate nella Tav. 7 - Carta delle potenzialità archeologiche di PSC, la localizzazione degli scavi e riporti necessari per l’attuazione del progetto. Si rimanda allo specifico elaborato.

L'angolo nordovest del comparto interferisce per una ridotta estensione con la perimetrazione del *Sistema forestale e boschivo* (art. 2.1.3) latistante il Canale di Medicina, il quale a sua volta fa parte del sistema dei *Principali canali storici* (art. 2.2.10).

Secondo l'art. 2.1.3 all'interno del perimetro del *Sistema forestale e boschivo* sono compresi *"i terreni coperti da vegetazione forestale, boschiva, arborea di origine naturale e/o artificiale, i terreni temporaneamente privi della preesistente vegetazione arborea in quanto percorsi o danneggiati dal fuoco ovvero colpiti da altri eventi naturali o antropici totalmente o parzialmente distruttivi, all'esterno dei perimetri del territorio urbanizzato."*

L'art. 2.1.3 dispone che *"nel sistema forestale e boschivo sono ammessi:*

- *interventi sugli edifici esistenti previsti dal RUE per il territorio rurale ad esclusione degli interventi di NC in ampliamento e DR;*
- *gli usi previsti dal RUE per il territorio rurale ad esclusione degli allevamenti intensivi.*

2. Strade, piste e relativi spazi di sosta devono essere realizzati con pavimentazione permeabile."

Le opere previste potenzialmente interferenti con il perimetro del bosco consistono in:

- sistemazioni a verde (fascia a verde pubblico e verde privato),
- opere di allacciamento e scarico della rete di smaltimento delle acque meteoriche al recapito finale rappresentato dal Canale di Medicina. Tali opere comprendono le due condotte interrate.

Si specifica che al momento attuale, in seguito ad interventi di manutenzione delle sponde del canale eseguiti dagli enti preposti, la vegetazione presente si è significativamente ridotta (vedi Img. seguenti).

Come evidenziato dalla sovrapposizione del rilievo delle alberature rimaste alle opere di progetto (vedi Img. seguenti), per la realizzazione dei manufatti di allaccio della rete di smaltimento delle acque ed il Canale di Medicina, non risulta necessario nessun ulteriore abbattimento di piante.

Img. 2.4 - Viste della fascia di vegetazione latistante il canale di Medicina in corrispondenza del comparto (da ovest)



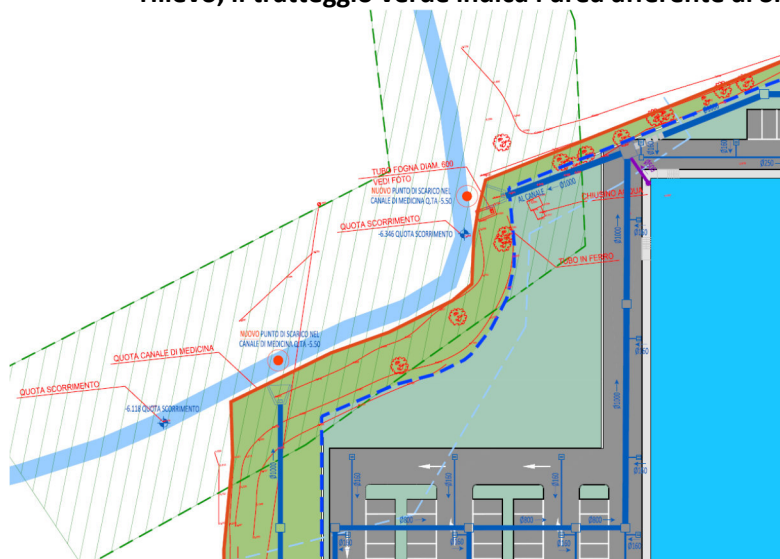
Img. 2.5 - Viste della fascia di vegetazione latistante il canale di Medicina in corrispondenza del comparto (da est)



Img. 2.6 - Viste della fascia di vegetazione latistante il canale di Medicina, con evidenti interventi di manutenzione



Img. 2.7 - Estratto del progetto della rete delle acque bianche (in verde è sovrapposto il rilievo; il tratteggio verde indica l'area afferente al Sistema delle aree forestali)



Il progetto delle sistemazioni dell'area interferita, successivamente alla realizzazione dei manufatti, prevede il ripristino dello stato attuale della morfologia del terreno, e la piantumazione di nuove alberature nell'area verde adiacente l'ambito tutelato, al fine di potenziarne il peso paesaggistico e la funzionalità ecologica.

Si ritiene dunque l'intervento compatibile con il vincolo.

L'area boscata è soggetta anche alle disposizioni del D. Lgs. 42/2004 in quanto assimilabile ai "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 decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227", individuati alla lett. g) del comma 1 art. 142 D. Lgs. 42/2004. L'intervento dovrà essere autorizzato dalla competente Sovrintendenza.

L'Art. 2.2.10 – Canali Storici stabilisce che "Il sistema dei canali storici e i singoli elementi ancora leggibili sono da valorizzare per il ruolo culturale e paesaggistico che rivestono, attraverso l'individuazione di forme di fruizione tematica del territorio urbano e rurale, anche ai fini conoscitivi dell'uso storico delle tecnologie idrauliche."

Sempre secondo tale articolo:

"1. Devono essere mantenuti nei loro aspetti strutturali, quali il tracciato, la giacitura e, se non sussistono particolari esigenze, le caratteristiche dimensionali.

2. È vietato il tombamento dei tratti a cielo aperto, se non per realizzare attraversamenti stradali o ciclopedonali non diversamente localizzabili. Per i tratti tombati è ammesso il ripristino a cielo aperto, con la ricostituzione delle caratteristiche documentate, o riconoscibili come originarie, compresa l'eliminazione delle superfetazioni. Ogni intervento strutturale deve avvenire preferibilmente con tecniche di ingegneria naturalistica.

3. È vietata l'edificazione in una fascia di 10 m per lato. Deve essere inoltre garantito l'accesso a una fascia di 5 m per lato per i mezzi di manutenzione delle infrastrutture."

Si evidenzia che le edificazioni di progetto non interferiscono con il Canale storico né con la fascia di 10 m vincolata dalla norma; le opere previste potenzialmente interferenti con la fascia di rispetto consistono in:

- sistemazioni a verde (fascia a verde pubblico e verde privato),
- opere di allacciamento e scarico della rete di smaltimento delle acque meteoriche al recapito finale rappresentato dal Canale di Medicina. Tali opere comprendono le due condotte interrato e i nuovi manufatti per lo scarico.

Il progetto appare compatibile con i vincoli evidenziati nella tav. 2.

La Tav. 3- *Tutele relative alla vulnerabilità e sicurezza del territorio* riporta gli elementi di vincolo collegati alla tutela delle risorse idriche e della vulnerabilità del territorio.

Si evidenzia che l'angolo nordovest del comparto interferisce in maniera marginale con la perimetrazione della fascia di *Pertinenza fluviale* del Canale di Medicina.

Le *Fasce di pertinenza fluviale* (art. 3.1.3) sono definite come le ulteriori aree latitanti ai corsi d'acqua, non già comprese nelle fasce di tutela di cui all'articolo 3.1.2. La disciplina di tali aree, che discende dal PTCP (art. 4.4) e dal PSAI (art. 18), ammette:

- “...
- *sistemazioni atte a ripristinare e favorire la funzione di corridoio ecologico;*
- *percorsi e spazi di sosta pedonali e per mezzi di trasporto non motorizzati;*
- *sistemazioni a verde per attività del tempo libero all'area aperta e attrezzature sportive scoperte che non diano luogo a significative impermeabilizzazioni del suolo;*
- *aree attrezzate per la balneazione e chioschi per attrezzature per la fruizione dell'ambiente fluviale e perfluviiale e per le attività ricreative;*
- ...”.

Inoltre: “2. *In tali fasce sono vietate:*

- *la realizzazione di nuove discariche,*
- *le attività di gestione di rifiuti urbani, speciali e pericolosi;*
- *attività anche agricole, che comportino un maggior rischio idraulico per persone/cose, inquinamento delle acque o fenomeni franosi negli alvei attivi e negli invasi dei bacini idrici.”*

Il progetto prevede nell'area interferita:

- sistemazioni a verde (fascia a verde pubblico e verde privato),
- opere di allacciamento e scarico della rete di smaltimento delle acque meteoriche. Tali opere comprendono le due condotte interrato e i nuovi manufatti per lo scarico.

Si ritiene che esso sia compatibile con il vincolo. Si sottolinea che la realizzazione degli interventi previsti è comunque sottoposta al parere vincolante dell'Autorità di Bacino competente.

Il Canale di Medicina è individuato come elemento del *Reticolo consorziale di bonifica* (art. 3.1.4 – Canali e strutture di bonifica); secondo il relativo articolo:

“Per il restante reticolo consorziale di bonifica (oltre al CER) si applicano le seguenti fasce di rispetto a partire dal piede esterno dell'argine ove esistente, o dal ciglio della sponda in assenza di argine:

- *10 m per i nuovi edifici;*

- 5 m per le recinzioni e le piantumazioni di alberi o arbusti;
- 5 m per le operazioni di aratura;
- 4 m per la posa di qualsiasi conduttura lineare interrata parallela al canale;
- 10 m per il posizionamento di linee elettriche aeree.”

Inoltre:

“1. Gli attraversamenti di linee aeree devono essere realizzati assicurando un’altezza libera di 10 m per tutta la larghezza della fascia di rispetto di 10 metri.

2. Qualsiasi opera che vada a modificare la morfologia del canale o del suolo nelle fasce di rispetto è subordinata al parere favorevole del Consorzio di Bonifica o del Servizio Tecnico Bacino Reno qualora competente.

3. Nella fascia di rispetto dei canali di bonifica è vietata l'edificazione di fabbricati. “

Il progetto prevede nell’area interferita:

- sistemazioni a verde (fascia a verde pubblico e verde privato),
- opere di allacciamento e scarico della rete di smaltimento delle acque meteoriche. Tali opere comprendono le due condotte interrate e i nuovi manufatti per lo scarico.

Si ritiene che il progetto sia compatibile con il vincolo. Il progetto sarà comunque assoggettato al parere vincolante dell’autorità idraulica competente.

L’area ricade infine entro l’Ambito di controllo degli apporti d’acqua in pianura (art. 3.1.10). L’articolo, che deriva dagli artt. PTPC Art. 4.8 – PSAI Art. 20, stabilisce che:

“1. Nelle aree ricadenti nell’Ambito di controllo degli apporti d’acqua in pianura individuato nella tav. 3, per i nuovi interventi urbanistici e comunque per le aree in cui si prevedono interventi di impermeabilizzazione del suolo i soggetti attuatori devono realizzare sistemi di raccolta delle acque meteoriche tali da garantirne la laminazione per un volume complessivo di almeno 500mc per Ha di St, a esclusione delle superfici permeabili destinate a parco o verde compatto: queste possono essere sottratte alla superficie territoriale nel computo del volume totale dei sistemi di raccolta solo nel caso in cui esse non scolino direttamente o indirettamente nel sistema di smaltimento delle acque di pioggia; possono essere comunque sottratte le superfici dei sistemi di raccolta a cielo aperto.

2. I sistemi di laminazione devono essere localizzati in modo tale da raccogliere le acque prima della loro immissione, anche indiretta, nel corso d’acqua o collettore di bonifica ricevente individuato dall’Autorità idraulica competente (Regione o Consorzio di Bonifica), la quale stabilisce le caratteristiche funzionali di tali sistemi di raccolta.

3. Tali sistemi possono essere realizzati, nel rispetto delle distanze minime di legge, anche nelle fasce di tutela fluviale, nelle fasce di pertinenza fluviale e nelle fasce ad alta probabilità di inondazione (artt. 3.1.2, 3.1.3, 3.1.5).

4. I sistemi di laminazione dovranno preferibilmente essere costituiti da canali e zone umide naturali inseriti armonicamente nel paesaggio urbano ed integrati nei sistemi di reti ecologiche; dovranno possibilmente includere soluzioni tecniche che consentano anche il riutilizzo per usi irrigui o altri usi non potabili.

5. Il volume complessivo può essere garantito anche con un progetto di sistemazione organica delle reti di raccolta e smaltimento delle acque.”

La laminazione dell'ambito avverrà nella cassa Tre Folci.

Si ritiene il progetto conforme a quanto richiesto dalle NTA.

La Tav. 4 *Infrastrutture, attrezzature tecnologiche, limiti e rispetti* riporta vincoli e rispetti esistenti sul territorio collegati alla presenza di infrastrutture ed attrezzature.

Si evidenzia che il comparto di progetto risulta attraversato nella porzione centrale e nella parte nordovest da un *Elettrodotto media tensione aereo* (art. 4.1.5), e lungo il lato ovest da un *Elettrodotto media tensione interrato* (art. 4.1.5) esistenti.

L'Art. 4.1.5 – Elettrodotti prescrive quanto segue:

“1. Per tutti gli interventi edilizi, esclusa la manutenzione ordinaria (MO) e straordinaria (MS), ricadenti in prossimità di elettrodotti esistenti, deve essere richiesta all'ente gestore la determinazione della DPA in base ai parametri e criteri di calcolo indicati dal DM 29.5.2008.

2. All'interno delle DPA come sopra definite i cambi d'uso e la nuova costruzione di edifici che prevedano la permanenza di persone pari o superiore a 4 ore giornaliere sono subordinati alla dimostrazione del perseguimento dell'obiettivo di qualità di cui al DPCM 8/7/2003 secondo le modalità previste dalle normative vigenti.

3. Le condizioni definite per gli interventi come sopra riportate devono intendersi allo stesso modo applicabili anche nel caso di realizzazione di nuovi impianti elettrici rispetto al tessuto edilizio esistente secondo le prescrizioni e limiti posti dal presente art.”

Si evidenzia che il progetto prevede lo spostamento e interrimento della linea elettrica aerea secondo quanto rappresentato negli elaborati progettuali. In merito alla compatibilità tra attività proposte e posizione degli elettrodotti si rimanda al cap. 6 Elettromagnetismo.

La tav. 5 - *Schema infrastrutturale della mobilità e sistemi territoriali* riporta le previsioni insediative, differenziate per tipologia di destinazione, i sistemi territoriali e le infrastrutture per la mobilità esistenti e previste.

Si evidenzia che il comparto di progetto ricade entro gli *Ambiti produttivi di previsione* (art. 5.3.5), entro il Polo funzionale da PTCP confermato “San Carlo”.

La tav. 6 - *Rete ecologica* riporta gli elementi e le aree facenti parte della rete ecologica dei territori comunali dell'intero Circondario Imolese.

L'ambito di interesse, posto in adiacenza ad aree insediate facenti parte del Territorio Urbanizzato, è caratterizzato nella porzione nordovest dalla presenza del Canale di Medicina, identificato come *Corridoio ecologico locale*, e dalle aree vegetate latitanti, perimetrate come *Connettivo ecologico*.

Si rileva una interferenza marginale tra l'angolo nordovest del comparto di progetto e l'area del *Connettivo ecologico*, coincidente con l'area perimetrata quale *Sistema forestale e boschivo*.

L'Art. 2.1.12 Rete ecologica prescrive che:

“1. Gli interventi in tali aree/zone devono essere realizzati in modo da contribuire al rafforzamento e all'incremento delle reti ecologiche. Tali aree/zone possono essere potenziate da fasce laterali di vegetazione che, oltre a integrare il corridoio ecologico, possono ospitare piste

ciclo-pedonali e strutture per la fruizione e frequentazione naturalistica; tali fasce possono concorrere al rafforzamento dei corridoi ecologici locali quali i reticoli idraulici minori e le acque derivate di tipo storico.

....”

Si evidenzia che il progetto prevede nell'area in sovrapposizione al “connettivo ecologico” e nelle porzioni adiacenti la realizzazione di parte del verde pubblico e privato. Tali aree saranno lasciate a verde permeabile, e piantumate con nuove alberature compatibili ed adatte al contesto, in connessione diretta con l'ambito del Canale verso nord e verso sud, e con le ulteriori aree verdi previste sul lato nord del comparto e sul lato ovest, in modo da partecipare alla funzionalità del corridoio ecologico esistente, potenziandolo.

La Tav. 7 - *Carta delle potenzialità archeologiche* individua 6 aree a differente potenziale archeologico del territorio, suddividendolo in zone entro le quali gli interventi urbanistici ed edilizi sono soggetti alla preventiva valutazione degli interessati in merito alla frequenza e alla profondità dei reperti.

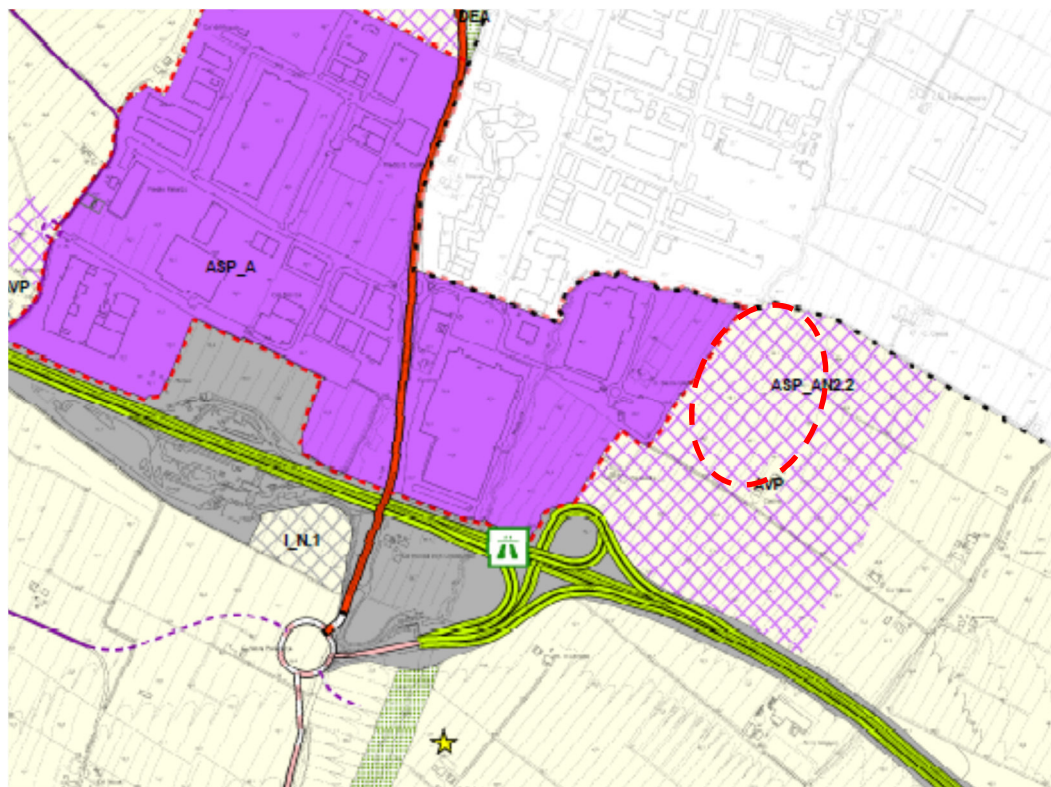
Come già descritto nell'analisi della tav. 2 - *Tutele e valorizzazioni delle identità culturali e dei paesaggi*, il comparto di interesse si trova al di fuori del perimetro del territorio urbanizzato, in ambito C ove sono presenti:

- *“Depositi archeologici dall'età romana all'epoca moderna affioranti o sepolti a profondità limitata con grado di conservazione modesto, limitatamente agli alzati, per possibili danneggiamenti a causa di attività antropica recente.*
- *Depositi archeologici dell'età del bronzo e del ferro affioranti o sepolti a profondità limitata con grado di conservazione variabile, dipendente dalla frequenza di strutture sottoscavate e quindi solo in parte sottoposte a possibili danneggiamenti a causa di attività antropica recente.*
- *Depositi archeologici preistorici sepolti a profondità superiori a 2 m con grado di conservazione buono.”*

La disciplina per le aree interessate è già stata analizzata nelle pagine precedenti; si evidenzia che è stato predisposto un elaborato specifico (Tav. A24 – Planimetria generale scavi) che individua, rispetto alle perimetrazioni riportate nelle Tavv. di PSC 2 - *Tutele e valorizzazioni delle identità culturali e dei paesaggi* e 7 - *Carta delle potenzialità archeologiche*, la localizzazione degli scavi e riporti necessari per l'attuazione del progetto. Si rimanda allo specifico elaborato.

Di seguito gli stralci delle tavole di PSC esaminate. L'analisi delle tavole di PSC e delle relative Norme non ha evidenziato elementi ostativi alla attuazione del progetto.

Img. 2.8 - Stralcio dalla tav. 1 di PSC: Progetto di assetto del territorio (in rosso l'individuazione dell'ambito di intervento)



Legenda (PSC Norme Tecniche Attuative)

- Confini comunali
- Perimetro territorio urbanizzato (art. 5.2.1)

TERRITORIO URBANIZZATO

- ACS_A1 - Centri e nuclei storici (art. 5.2.2)
- ACS_A2 - Agglomerati di interesse storico-architettonico (art. 5.2.2)
- AUC - Ambiti urbani consolidati prevalentemente residenziali (art. 5.2.3)
- AR_n - Ambiti da riqualificare per rifunzionalizzazione (art. 5.2.4)
- ASP_A - Ambiti produttivi e terziari sovracomunali di sviluppo esistenti (art. 5.2.6)
- ASP_B - Ambiti produttivi e terziari sovracomunali consolidati esistenti (art. 5.2.7)
- ASP_C - Ambiti prevalentemente produttivi/terziari comunali esistenti (art. 5.2.8)
- ASP_COM - Ambiti prevalentemente commerciali esistenti (art. 5.2.9)
- I - Infrastrutture per la mobilità di maggiore rilevanza (art. 6.2.2)

TERRITORIO URBANIZZABILE

- ANS_C1.n - Ambiti per nuovi insediamenti prevalentemente residenziali a conferma di previsioni previgenti (art. 5.3.2)
- ANS_C2.n - Ambiti di potenziale sviluppo urbano per funzioni prevalentemente residenziali (art. 5.3.2)
- ASP_AN1.n - Ambiti produttivi sovracomunali di sviluppo a conferma di previsioni previgenti (art. 5.3.5)
- ASP_AN2.n - Ambiti produttivi sovracomunali di sviluppo di nuovo impianto (art. 5.3.5)
- ASP_BN1.n - Ambiti produttivi sovracomunali consolidati a conferma di previsioni previgenti (art. 5.3.5)
- ASP_BN2.n - Ambiti produttivi sovracomunali consolidati di nuovo impianto (art. 5.3.5)
- ASP_CN1.n - Ambiti produttivi comunali di nuovo impianto a conferma di previsioni previgenti (art. 5.3.5)
- ASP_CN2.n - Ambiti produttivi comunali di nuovo impianto a integrazione (art. 5.3.5)
- ASP_COM_N1.n - Ambiti produttivi prevalentemente commerciali a conferma di previsioni previgenti (art. 5.3.5)
- ASP_COM_N2.n - Ambiti produttivi prevalentemente commerciali a integrazione (art. 5.3.5)
- ▲ Industrie incongrue da delocalizzare (art. 5.5.7) ▲ Industrie a rischio di incidente rilevante (art. 4.1.1)

POLI FUNZIONALI

- APF.n - Poli funzionali da PTCP confermati (art. 5.4.1)
- ★ Nuovi poli funzionali o di futura programmazione (art. 5.4.1)

DOTAZIONI

- D - Attrezzature e spazi collettivi esistenti di maggiore rilevanza (art. 6.3.1)
- DEA - Dotazioni ecologiche e ambientali (art. 6.3.1)
- D_n.n - Ambiti di potenziale sviluppo delle dotazioni e dei servizi (art. 6.3.1)
- I_n.n - Infrastrutture per la mobilità di maggiore rilevanza di progetto (art. 6.2.2)
- IF_n.n - Ambiti di localizzazione nuova stazione ferroviaria (art. 6.2.1)

DOTAZIONI SPECIALI

- Cimiteri (art. 4.1.8)
- Ampliamento cimiteri (art. 4.1.8)
- Depuratori (art. 4.1.7)
- Impianti per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti (art. 6.3.1)
- DS - Altre dotazioni speciali esistenti (art. 6.3.1)
- DS_N - Altre dotazioni speciali di progetto (art. 6.3.1)

TERRITORIO RURALE

- AVP - Ambiti ad alta vocazione produttiva agricola (art. 5.6.9)
- ARP - Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico (art. 5.6.8)
- AVN_AP - Area protetta (art. 2.1.3)
- ▲ Aree lavorazione inerti (art. 1.3.5)

SISTEMA AMBIENTALE

- Reticolo idrografico (art. 3.1.1)
- AVN - Parchi regionali e provinciali, riserve naturali regionali (art. 2.1.5)
- AVN - Rete Natura 2000: Zone di Protezione Speciale (ZPS), Siti di Importanza Comunitaria (SIC) (art. 2.1.4)

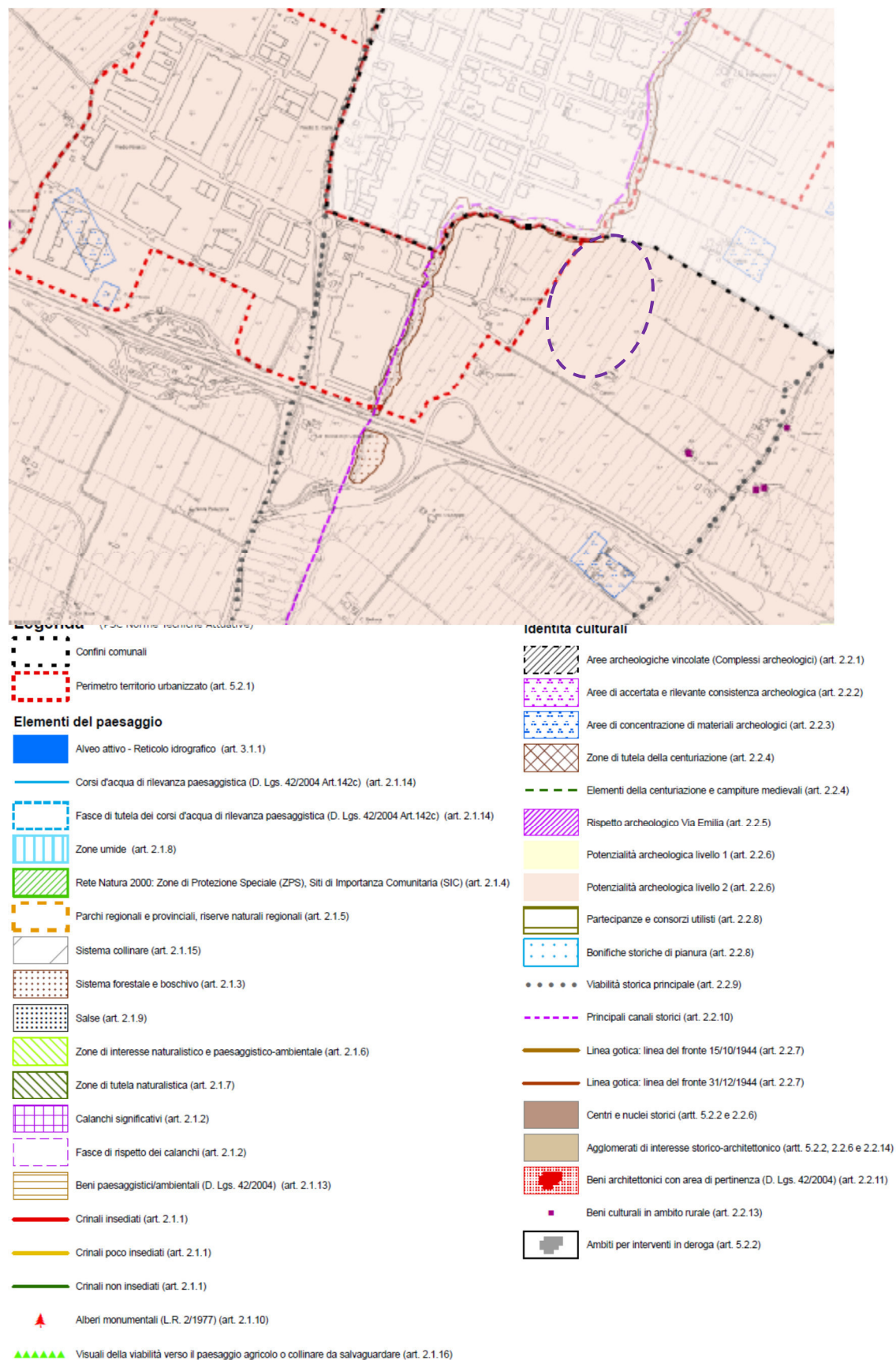
INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITA' (art. 6.2.1-6.2.2)

- VA - Autostrade di progetto
- VA - Autostrade a pedaggio - esistenti confermate
- VN - 'Grande rete' della viabilità di interesse nazionale/regionale - tratti esistenti o da potenziare
- VN - 'Grande rete' della viabilità di interesse nazionale/regionale - tratti da realizzare
- VR - Rete di base di interesse regionale - tratti esistenti o da potenziare
- VR - Rete di base di interesse regionale - tratti in corso di realizzazione
- VR - Rete di base di interesse regionale - tratti da realizzare
- VE - Viabilità extraurbana secondaria di rilievo provinciale e interprovinciale - tratti esistenti o da potenziare
- VE - Viabilità extraurbana secondaria di rilievo provinciale e interprovinciale - tratti da realizzare
- VEC - Viabilità extraurbana secondaria di rilievo intercomunale - tratti esistenti o da potenziare
- VEC - Viabilità extraurbana secondaria di rilievo intercomunale - tratti da realizzare
- VSC - Viabilità extraurbana secondaria di rilievo comunale - tratti esistenti o da potenziare
- VSC - Viabilità extraurbana secondaria di rilievo comunale - tratti da realizzare
- VLP - Viabilità extraurbana locale principale - tratti esistenti o da potenziare
- VLP - Viabilità extraurbana locale principale - tratti da realizzare
- VU_D - Strade urbane principali di scorrimento - tratti esistenti
- VU_D - Strade urbane principali di scorrimento - tratti da realizzare
- VU - Strade urbane principali di penetrazione e distribuzione - tratti esistenti
- VU - Strade urbane principali di penetrazione e distribuzione - tratti da realizzare
- VC_P - Strade urbane secondarie principali - tratti esistenti

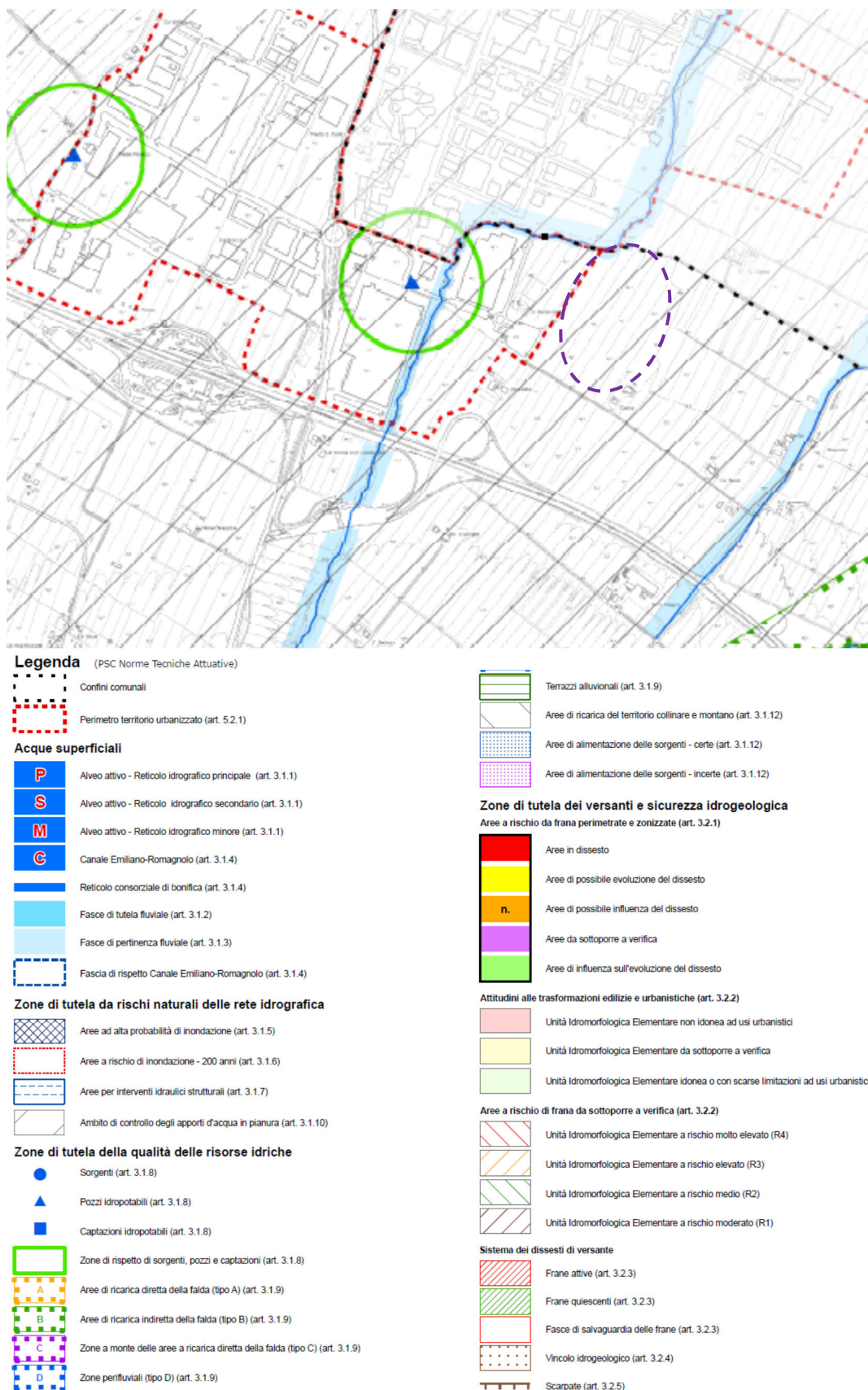
- Stazioni ferroviarie esistenti
- Caselli autostradali esistenti
- Caselli autostradali di progetto

- Ferrovie
- Ex-ferrovia Budrio-Massa Lombarda

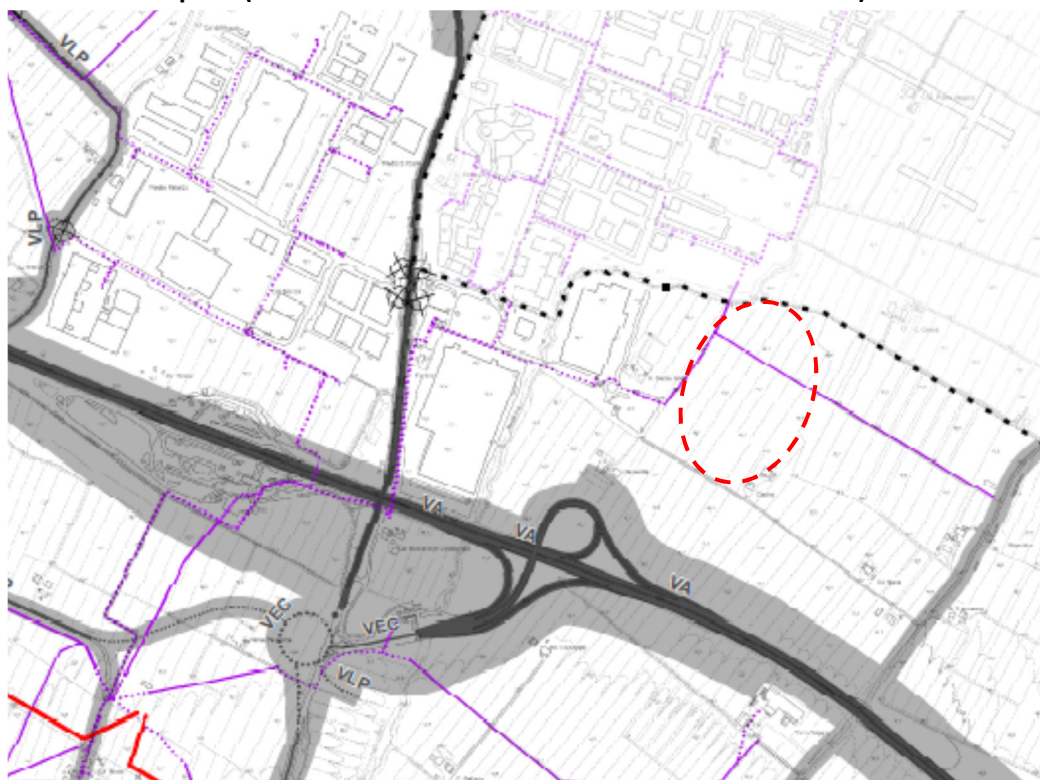
Img. 2.9 - Stralcio dalla tav. 2 di PSC: Tutele e valorizzazioni delle identità culturali e dei paesaggi (in viola l'individuazione dell'ambito di intervento)



Img. 2.10 - Stralcio dalla tav. 3 di PSC: Tutele relative alla vulnerabilità e sicurezza del territorio (in viola l'individuazione dell'ambito di intervento)



Img. 2.11 - Stralcio dalla tav. 4 di PSC: Infrastrutture, attrezzature tecnologiche, limiti e rispetti (in rosso l'individuazione dell'ambito di intervento)



Legenda (PSC Norme Tecniche Attuative)

Confini comunali

Strade e fasce di rispetto (art. 4.1.3)

- VA - Autostrade a pedaggio - esistenti confermate
- VN - 'Grande rete' viabilità interesse nazionale regionale - tratti esistenti
- VN - 'Grande rete' viabilità interesse nazionale regionale - tratti da realizzare
- VR - Rete di base di interesse regionale - tratti esistenti o da potenziare
- VR - Rete di base di interesse regionale - tratti da realizzare
- VE - Viabilità extraurbana secondaria di rilievo provinciale e interprovinciale - tratti esistenti
- VE - Viabilità extraurbana secondaria di rilievo provinciale e interprovinciale - tratti da realizzare
- VEC - Viabilità extraurbana secondaria di rilievo intercomunale - tratti esistenti
- VEC - Viabilità extraurbana secondaria di rilievo intercomunale - tratti da realizzare
- VSC - Viabilità extraurbana secondaria di rilievo comunale - tratti esistenti
- VSC - Viabilità extraurbana secondaria di rilievo comunale - tratti da realizzare
- VLP - Viabilità extraurbana locale principale - tratti esistenti
- VLP - Viabilità extraurbana locale principale - tratti da realizzare
- VU_D - Strade urbane principali di scorrimento - tratti esistenti
- VU_D - Strade urbane principali di scorrimento - tratti da realizzare
- VU - Strade urbane principali di penetrazione e distribuzione - tratti esistenti
- VU - Strade urbane principali di penetrazione e distribuzione - tratti da realizzare
- VC_P - Strade urbane secondarie principali - tratti esistenti
- VC_P - Strade urbane secondarie principali - tratti da realizzare

Fascia di rispetto strade (art. 4.1.3)

Limite del centro abitato ai sensi del Codice della Strada

Ferrovie

- Ferrovie (art. 4.1.2)
- Fascia di rispetto ferrovie (30 m) (art. 4.1.2)

Depuratori

- Depuratori (art. 4.1.7)
- Fascia di rispetto depuratori (art. 4.1.7)

Cimiteri

- Cimiteri (art. 4.1.8)
- Ampliamento cimiteri (art. 4.1.8)
- Fascia di rispetto cimiteri (art. 4.1.8)

Elettrodotti

- Elettrodotti alta tensione (art. 4.1.5)
- Elettrodotti media tensione aereo (art. 4.1.5)
- Elettrodotti media tensione interrato (art. 4.1.5)

Gasdotti

- Gasdotti SNAM (art. 4.1.4)
- Corridoio di attenzione gasdotti (100 m) (art. 4.1.4)

Radiotelescopio

- Fascia di rispetto 1,5 km (art. 4.1.9)
- Fascia di rispetto 3,0 km (art. 4.1.9)

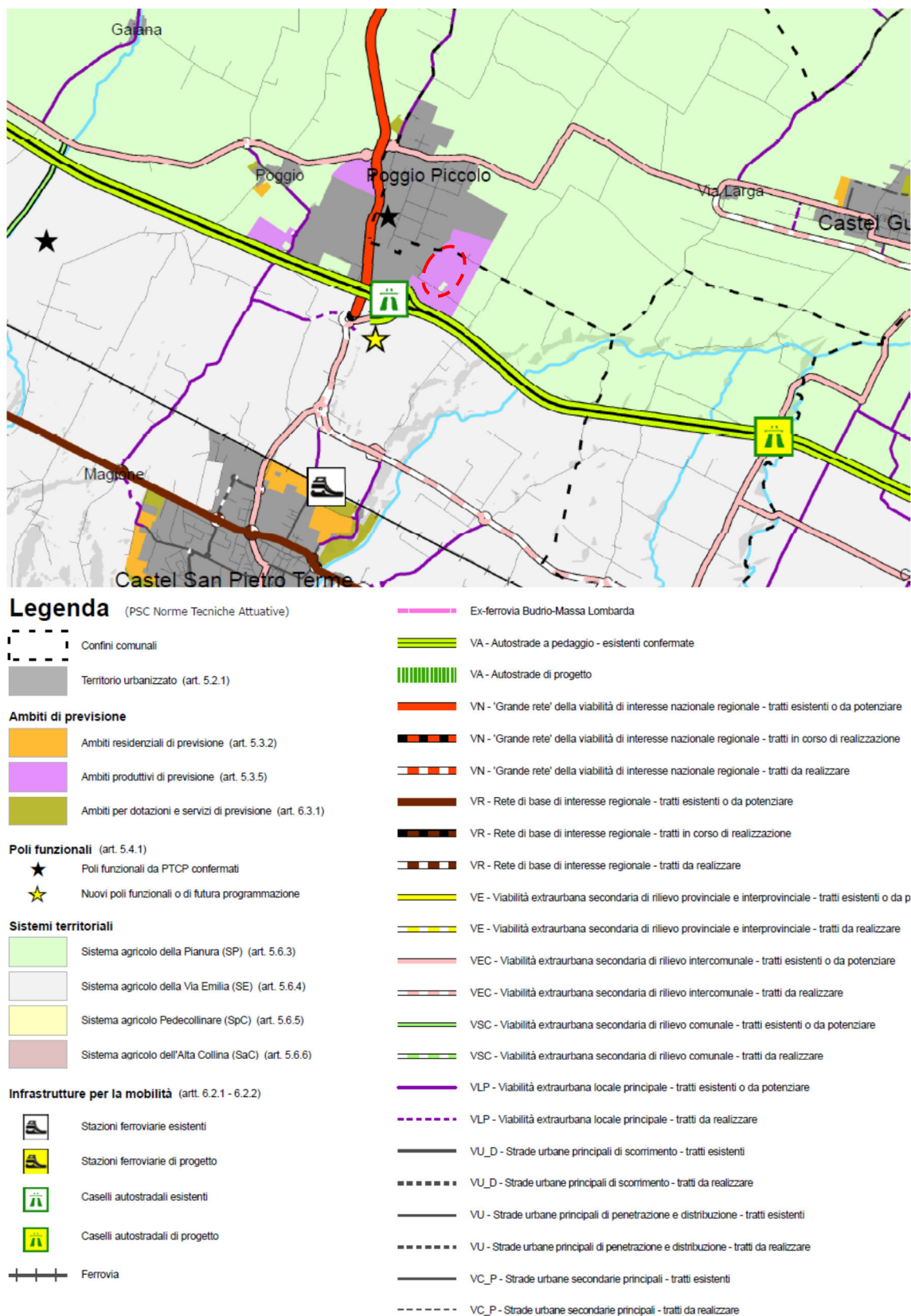
Industrie a rischio di incidente rilevante

- Industrie a rischio di incidente rilevante (art. 4.1.1)
- Area di danno (art. 4.1.1)

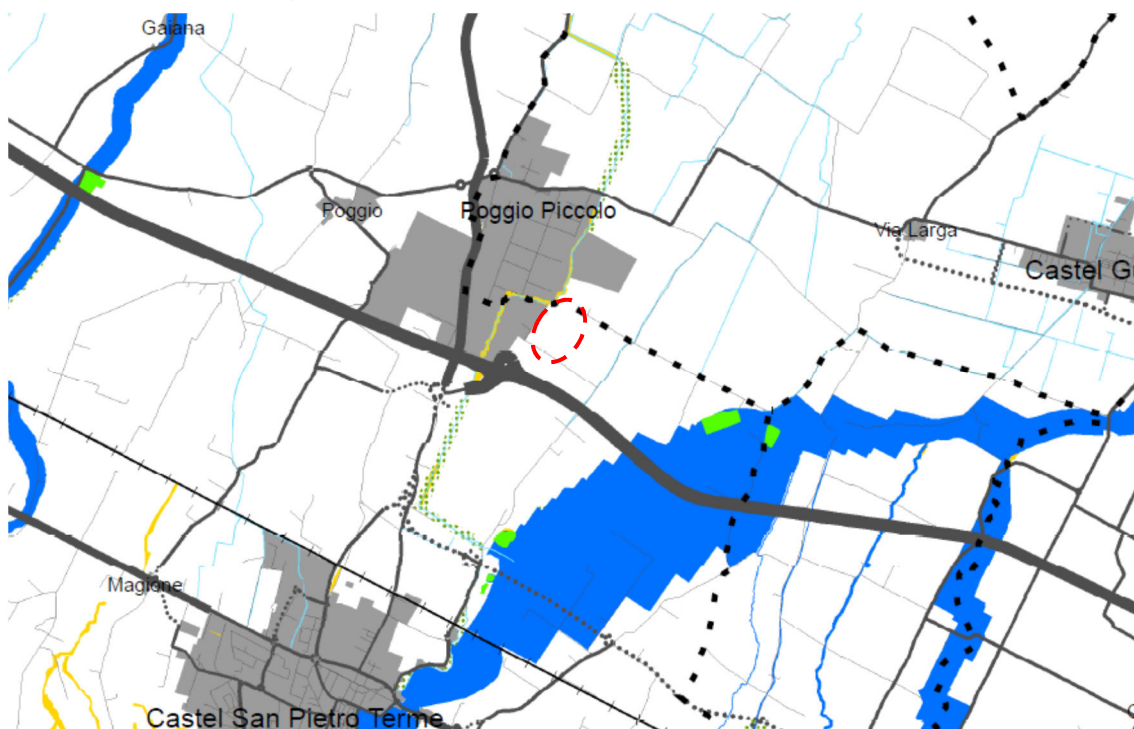
Emittenze radiotelevisive (siti PLERT)

- Emittenze radiotelevisive (siti PLERT) (art. 4.1.6)
- Fascia di rispetto emittenze radiotelevisive (art. 4.1.6)

Img. 2.12 - Stralcio dalla tav. 5 di PSC: Schema infrastrutturale della mobilità e sistemi territoriali (in rosso l'individuazione dell'ambito di intervento)



Img. 2.13 - Stralcio dalla tav. 6 di PSC: Rete ecologica (in rosso l'individuazione dell'ambito di intervento)



Legenda (PSC Norme Tecniche Attuative)



Confini comunali

RETE ECOLOGICA (art. 2.1.12)



Nodi ecologici complessi



Nodi ecologici semplici



Corridoi ecologici principali



Corridoi ecologici locali



DEA



Connettivo ecologico



Territorio urbanizzato (art. 5.2.1)



Viabilità esistente (art. 6.2.2)



Viabilità da realizzare (art. 6.2.2)



Ferrovie (art. 6.2.1)

C	Depositi archeologici dall'età romana all'epoca moderna affioranti o sepolti a profondità limitata con grado di conservazione modesto, limitatamente agli alzati, per possibili danneggiamenti a causa di attività antropica recente.
	Depositi archeologici dell'età del bronzo e del ferro affioranti o sepolti a profondità limitata con grado di conservazione variabile, dipendente dalla frequenza di strutture sottoscavate e quindi solo in parte sottoposte a possibili danneggiamenti a causa di attività antropica recente.
	Depositi archeologici preistorici sepolti a profondità superiori a 2 m con grado di conservazione buono.

Nella Valsat del PSC sono comprese le “Schede di dettaglio” dette Schede VIP (di Valsat e di indirizzo progettuale).

Il procedimento è stato applicato per tutti gli ambiti di trasformazione individuati (a destinazione residenziale, produttiva/commerciale e per dotazioni territoriali) e per i corridoi infrastrutturali ricadenti nei Comuni del Circondario Imolese. Ogni scheda è stata costruita per offrire uno strumento di valutazione semplice e snello, di immediata lettura, destinata ai soggetti interessati all’attuazione dell’intervento nell’ambito di trasformazione considerato. In essa sono contenute le principali informazioni utili a conseguire immediatamente tutte quelle valutazioni necessarie

a rendere l'intervento compatibile con gli obiettivi di sostenibilità e le politiche perseguite dal Piano.

La Scheda di interesse per il presente intervento è quella relativa all'*Ambito ASP_AN2.2 Cà Bianca, località PI S. Carlo, a destinazione Produttivo*.

Si specifica che la scheda rimandava alle fasi di POC e PUA, che rimangono valide per il resto dell'ambito. Per l'area Decathlon si è verificata la rispondenza del progetto a quanto richiesto. Di seguito si riporta una sintesi dei contenuti della scheda con in grassetto le verifiche di coerenza e conformità.

A) **INQUADRAMENTO TERRITORIALE:** *localizzazione, usi insediabili, sintesi della sostenibilità insediativa*. Per le Classi d'uso, si evidenzia che sono ammesse:

c) FUNZIONI TERZIARIE E COMMERCIALI:

- *c1 - Attività direzionali connesse alle attività insediate*
- *c2 - Commercio al dettaglio di tipo non alimentare < di 2.500 mq di SuV*

D) FUNZIONI PRODUTTIVE E ASSIMILABILI, solamente per:

- *d2- Commercio all'ingrosso*
- *d3- Magazzini e attività espositive senza vendita.*

Si evidenzia che il progetto proposto prevede l'insediamento di una attività "d3 – Magazzini e attività espositive senza vendita" ammessa entro l'uso D) Funzioni produttive ed assimilabili; e rispetta l'indice fondiario Uf (0.6-0.9 mq/mq) imposto dalla Scheda per gli usi produttivi (Uf di progetto=0.75)

La previsione insediativa è ritenuta nella *sintesi della sostenibilità ambientale* della scheda "compatibile, con modeste condizioni all'attuazione dell'intervento".

B) VALSAT - Criticità e condizioni per la sostenibilità dell'insediamento: requisiti ambientali per l'attuazione dell'intervento. Vi sono messi a confronto l'ambito e il sistema delle tutele, dei limiti e dei rispetti: in particolare sono analizzate le tavv. 2 – 3 – 4 del PSC. Come già riportato nel paragrafo precedente il comparto di progetto interessa le seguenti perimetrazioni:

- *Potenzialità archeologica di livello 2,*
- *Sistema forestale e boschivo (marginalmente),*
- *Principali canali storici (marginalmente la fascia latitante),*
- *Ambito di controllo degli apporti d'acqua in pianura,*
- *Reticolo consorziale di bonifica (marginalmente la fascia di rispetto),*
- *Fasce di pertinenza fluviale (marginalmente),*
- *Elettrodotti MT aereo e interrato (previsto spostamento e interrimento).*

Nessuno degli elementi evidenziati risulta ostativo alla realizzazione dell'intervento proposto, che dovrà rispettare le prescrizioni specificate nelle NTA del PSC per ogni ambito o elemento interferito, e ottenere le necessarie autorizzazioni da parte dell'Autorità idraulica competente quanto a recapito delle acque meteoriche, da parte della Soprintendenza per l'archeologia, belle arti e paesaggio per quanto riguarda l'Autorizzazione paesaggistica dell'intervento (interferenza tra opere di allaccio della rete di raccolta delle acque meteoriche al Canale di

Medicina e aree boscate latitanti in Canale) e riguardo alla compatibilità con le potenzialità archeologiche riscontrate nell'area.

La scheda riporta solo: *“Si richiede di considerare la presenza durante la fase progettuale dell'intervento delle seguenti tutele a margine:”*

- *Sistema Forestale Boschivo*

- *Canali storici*

Come già evidenziato il progetto interessa tali elementi solo con opere di allacciamento e scarico della rete di smaltimento delle acque meteoriche. Tali opere comprendono le due condotte interrato e i nuovi manufatti per lo scarico. E sono pienamente compatibili con il vincolo, non determinando l'abbattimento di nessun albero.

Nella scheda sono inoltre analizzate le matrici ambientali:

- *L'esposizione all'inquinamento atmosferico, come desumibile dal relativo capitolo*
- *L'esposizione all'inquinamento acustico (Classificazione acustica),*
- *Schede geologiche d'ambito (Elaborato D Allegato 1),*
- *Microzonazione sismica (Elaborato E3 – Schede d'ambito di sintesi della Microzonazione sismica di II Livello);*

Le limitazioni e condizioni di sostenibilità della trasformazione, e gli effetti dei vincoli e tutele presenti sull'area sono riportati negli indirizzi progettuali della scheda. I commenti relativi a coerenze e conformità sono riportati nel punto seguente.

C) INDIRIZZI PROGETTUALI

La Scheda riporta per ogni tematica ambientale le limitazioni e condizioni di sostenibilità della trasformazione, e gli effetti dei vincoli e tutele presenti sull'area.

Sistema dei vincoli, delle infrastrutture e condizioni limitanti:

“Le tutele sopra indicate non incidono sulla sostenibilità edificatoria”. Si evidenzia in particolare come già specificato a conclusione dell'analisi dei vincoli e tutele svolta al paragrafo precedente la piena conformità ai vincoli interferiti relativi al sistema forestale e al canale di Medicina. Il progetto interessa, infatti, tali elementi solo con opere di allacciamento e scarico della rete di smaltimento delle acque meteoriche. Tali opere comprendono le due condotte interrato e i nuovi manufatti per lo scarico. E sono pienamente compatibili con il vincolo, non determinando l'abbattimento di nessun albero.

Inoltre: “Andranno osservati i limiti e rispetti delle infrastrutture e/o attrezzature tecnologiche che insistono nell'ambito. Le fasce individuate sono indicative e andranno verificate e rivalutate in sede di attuazione dell'intervento. Dagli elaborati di progetto e dal relativo capitolo tali limiti risultano rispettati.

Nella progettazione degli edifici si dovrà edificare nei limiti fissati dalla “Classificazione acustica” evitando il più possibile interventi di mitigazione artificiale. La progettazione dovrà tener conto degli esiti della Valsat in ordine alla esposizione dell'inquinamento atmosferico e acustico con misure preventive e/o di mitigazione ove necessarie.

Come desumibile dalla studio acustico e dal relativo capitolo della VALSAT, gli incrementi dei livelli acustici dovuti agli impianti e al traffico indotto, non comportano superamenti dei limiti

acustici di III classe. Infatti ove vi è superamento dei limiti di III classe gli effetti dell'intervento sono nulli in termini acustici. Non si ritengono necessarie opere o misure di mitigazione, pertanto si ritiene l'intervento pienamente coerente con la scheda VIP del PSC relativa all'ambito ASP_AN 2.2. Si evidenzia inoltre che nell'edificio di progetto, in corrispondenza della zona uffici, vi è il pieno rispetto dei limiti normativi.

In merito alla qualità dell'aria non vi sono punti di emissione in atmosfera.

Dovranno inoltre essere rispettate le limitazioni indicate nelle "Schede geologiche d'ambito" per l'ambito di appartenenza e gli eventuali elementi condizionanti derivanti dalla "Microzonazione sismica".

Per l'area è previsto un approfondimento di II livello per la definizione del coefficiente di amplificazione. Sulla base dell'indagine geognostica e sismica eseguita è stata ricostruita la modellizzazione sismica del sito, la stratigrafia dei primi 30 m e le rispettive velocità delle onde sismiche di taglio Vs.

Sulla base delle elaborazioni svolte si sono stati ottenuti i seguenti valori di rapporto d'intensità di Housner (S.I.):

0.1 < T0 < 0.5 S.I. = 1.9

0.5 < T0 < 1.0 S.I. = 2.7

1.0 < T0 < 1.5 S.I. = 2.9

Risultando soddisfa almeno una delle condizioni previste dalle N.T.C. 7.11.3.4.2., sull'area non è stato necessario eseguire la verifica alla liquefazione.

In base ai risultati dei sondaggi penetrometrici effettuati non è emersa la presenza di sabbie nei primi 10 m dal p.d.c.; la falda superficiale è stata individuata a profondità variabili di circa 3,0 – 5,0 m.

In particolare:

"ACCESSIBILITÀ (stradale, ciclopeditone, SFM, etc.)

La accessibilità stradale, è individuata dalla attuale viabilità di penetrazione a ovest del comparto e si collegherà con l'analogo ambito produttivo situato a nord in Comune di Castel Guelfo (S. Paolo 1 e S. Paolo 2). Il SFM è presente nel Capoluogo di CSPT. Esiste un servizio TPL che va implementato in relazione ai percorsi esistenti e alla tipologia dell'utenza."

Il progetto si collega al sistema dell'accessibilità descritto posto ad ovest.

"Servizi a rete (acqua, gas, elettricità, etc)

L'area è dotata ai margini dei servizi a rete. Occorrerà raccordarsi con i comparti di attuazione circostanti verificando la sostenibilità dimensionale dell'impiantistica sulla base delle indicazioni degli Enti gestori."

Il progetto si collega alla rete delle infrastrutture tecniche presenti come descritto negli elaborati di progetto.

"Smaltimento reflui

Lo smaltimento dei reflui, dovrà avvenire mediante reti separate: le acque nere dovranno essere convogliate verso il depuratore di Castel Guelfo, o altra soluzione equivalente, le acque bianche saranno smaltite mediante la creazione di adeguati sistemi di laminazione, interni o esterni all'ambito, a totale carico dei Soggetti attuatori degli insediamenti che recapiteranno in tali

sistemi, in coerenza con le disposizioni del PSC e del POC. Le soluzioni esecutive, a carico dei soggetti attuatori, dovranno essere concordate con la Bonifica Renana e altri Enti Gestori, tenendo conto della opportunità di utilizzazione della cassa di laminazione esistente a nord in comune di Castel Guelfo.

Il progetto prevede lo smaltimento dei reflui tramite reti separate come richiesto; in particolare è prevista la laminazione nella cassa Tre Folci, come descritto nella Relazione idraulica e nel capitolo “Suolo sottosuolo e acque” della presente relazione.

“Compatibilità atmosferica

Vista la vicinanza a ricettori residenziali si dovranno adottare debite misure di prevenzione/mitigazione delle emissioni al fine di garantire un non peggioramento dello stato di qualità dell'aria. A tal fine si ritiene opportuno escludere un ingresso all'area lungo il lato est dell'ambito e possibilmente realizzare una viabilità principale così come le stesse aree parcheggio di maggiori dimensioni, internamente al comparto o meglio ancora, lungo il suo margine ovest, in modo da limitare il più possibile l'impatto atmosferico da traffico veicolare indotto dal comparto soprattutto in direzione dei ricettori residenziali presenti. Allo stesso modo bisognerà limitare sempre lungo il lato est, attività di carico e scarico in esterno. Infine, tenuto conto dei precetti di un'APEA quale si vuole realizzare, si dovrà privilegiare l'insediamento di attività dotate delle migliori tecnologie d'abbattimento (BAT) dei fumi. Si rimanda alla fase di POC la definizione specifica delle suddette misure preventive e l'individuazione di ulteriori o alternative azioni ed opere a mitigazione degli impatti potenzialmente prodotti.”

L'intervento non prevede emissioni in atmosfera. L'accessibilità all'ambito avviene da ovest, e il parcheggio pubblico è sul margine ovest dell'ambito ASP_AN2.2 . Quello che si attua in questa fase è il comparto più occidentale dell'ambito ASP_AN2.2 a confine con le aree produttive esistenti, quindi quando sarà tutta attuata risulterà interno all'area produttiva. L'accesso all'area avviene dalla strada a sud del comparto che è in posizione centrale dell'ambito ANS_AN2.2, ovviamente nella porzione ovest dello stesso. Le attività di carico e scarico avvengono all'interno del capannone. Non si ritengono pertanto necessarie ulteriori o alternative azioni o opere a mitigazione degli impatti.

“Compatibilità acustica

Si rimanda alla fase di POC la valutazione delle idonee misure preventive e/o mitigative da adottare lungo i margini nord e est, al fine di garantire il rispetto dei limiti di classe III, e in corrispondenza dei ricettori residenziali ricadenti all'interno dell'area di previsione per garantire un non peggioramento del clima acustico ad oggi presente. Tenuto conto dei precetti relativi ad un'APEA, dovranno essere predilette scelte preventive piuttosto che mitigative e tra queste ultime si dovrà privilegiare l'inserimento, specialmente lungo il margine est, di fasce boscate debitamente dimensionate. Queste consentiranno di abbattere parte delle emissioni sonore oltre che integrare maggiormente l'area col contesto rurale limitrofo. A protezione del ricettore residenziale interno all'area si dovranno adottare in primo luogo le seguenti misure preventive:

- *escludere l'insediamento a ridosso di attività particolarmente rumorose o con impianti in esterno non coibentati o che prevedono un movimento mezzi intenso;*
- *progettare la viabilità interna in modo da limitare il transito di mezzi a ridosso di tali residenze.”*

Quello che si attua in questa fase è il comparto più occidentale dell'ambito ASP_AN2.2 a confine con le aree produttive esistenti, quindi quando sarà tutta attuata risulterà interno all'area produttiva. Come desumibile dalla studio acustico e dal relativo capitolo della VALSAT,

gli incrementi dei livelli acustici dovuti agli impianti e al traffico indotto, non comportano superamenti dei limiti acustici di III classe. Infatti ove vi è superamento dei limiti di III classe gli effetti dell'intervento sono nulli in termini acustici. Non si ritengono necessarie opere o misure di mitigazione, pertanto si ritiene l'intervento pienamente coerente con la scheda VIP del PSC relativa all'ambito ASP_AN 2.2. Si evidenzia inoltre che nell'edificio di progetto, in corrispondenza della zona uffici, vi è il pieno rispetto dei limiti normativi.

“Compatibilità sismica

Vedi specifici elaborati di dettaglio per quanto riguarda i fattori di amplificazione PGA, SI (0,1-0,5s), SI (0,5-1,00s), la potenziale liquefazione e i potenziali cedimenti. Non occorre il terzo livello di approfondimento.”

Per l'area è previsto un approfondimento di II livello per la definizione del coefficiente di amplificazione. Sulla base dell'indagine geognostica e sismica eseguita è stata ricostruita la modellizzazione sismica del sito, la stratigrafia dei primi 30 m e le rispettive velocità delle onde sismiche di taglio Vs.

Sulla base delle elaborazioni svolte si sono stati ottenuti i seguenti valori di rapporto d'intensità di Housner (S.I.):

0.1 < T0 < 0.5 S.I. = 1.9

0.5 < T0 < 1.0 S.I. = 2.7

1.0 < T0 < 1.5 S.I. = 2.9

Risultando soddisfa almeno una delle condizioni previste dalle N.T.C. 7.11.3.4.2., sull'area non è stato necessario eseguire la verifica alla liquefazione.

In base ai risultati dei sondaggi penetrometrici effettuati non è emersa la presenza di sabbie nei primi 10 m dal p.d.c.; la falda superficiale è stata individuata a profondità variabili di circa 3,0 – 5,0 m.

“Condizioni alle trasformazioni e indirizzi progettuali ed elementi principali per la sostenibilità

Obiettivi della trasformazione e indirizzi progettuali:

In considerazione della tempistica che ha condizionato l'attuazione dell'ambito, la cui procedura di variante fu avviata nel 2006 e che per ragioni connesse alla perequazione con il comune di Castel Guelfo l'iter approvativo fu sospeso., nonostante si fosse conclusa con esito favorevole la conferenza preliminare; considerato che attualmente vi sono concrete ragioni per un significativo insediamento produttivo ad ampia valenza occupazionale, il PSC ne conferma la previsione, demandando tuttavia la sua attuazione anticipativa mediante il completamento dell'iter urbanistico amministrativo dell' Accordo di Programma , nelle more di approvazione del PSC, essendo superati gli elementi di non condivisione a suo tempo espressi dal comune di Castel Guelfo.

L'obiettivo della trasformazione urbanistica è quella di ampliare l'area produttiva e terziaria del polo produttivo S. Carlo nella sua propaggine a EST entro il limite massimo di espansione sostenibile dell'ambito previsto dall'Accordo Territoriale”.

La trasformazione proposta è coerente con l'obiettivo "di ampliare l'area produttiva e terziaria del polo produttivo S. Carlo nella sua propaggine a EST entro il limite massimo di espansione sostenibile dell'ambito previsto dall'Accordo Territoriale";

"La progettazione dell'ambito dovrà assicurare il rispetto di tutte le condizioni contenute nello specifico Accordo territoriale per le aree produttive, in particolare il raggiungimento della qualificazione di APEA"

L'accordo prevede la possibilità di espandere l'Ambito produttivo verso est a condizione che la Superficie territoriale (St) di nuovo impianto non superiore ai 50 ettari nel quinquennio 2005/2010, pertanto visto che la proposta prevede meno di 11 ha di ST si ritiene conforme all'accordo territoriale. Come elemento di qualificazione e di coerenza con gli obiettivi dell'accordo la normativa della proposta di variante prescrive anche che il progetto dovrà seguire le linee guida provinciali per le Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate.

C'è una piena integrazione degli obiettivi APEA, per il dettaglio si rimanda all'elaborato specifico, ma si evidenzia comunque che tutte le priorità 1 sono state recepite nel progetto e anche la maggior parte delle priorità 2 e 3. Alcune azioni non risultano applicabili al progetto.

"L'assetto urbanistico dovrà garantire il collegamento funzionale con gli insediamenti adiacenti, sia in termini viabilistici che di servizi."

L'assetto viabilistico collega direttamente agli insediamenti adiacenti.

"Nella progettazione degli edifici si dovrà garantire un risultato prestazionale di risparmio energetico almeno secondo la normativa vigente e/o secondo le prescrizioni più restrittive che saranno fissate nel POC. Si dovrà edificare nei limiti fissati dalla Zonizzazione acustica evitando il più possibile interventi di mitigazione artificiali, garantendo ai nuovi insediamenti condizioni di buona qualità dell'aria non peggiorative rispetto alla situazione attuale."

Il progetto rispetta le condizioni poste dalla normativa e dalle linee guida APEA (si veda il paragrafo "Energia e cambiamenti climatici" della presente relazione) sono inoltre rispettati i limiti della classificazione acustica, come già evidenziato.

"Il POC valuterà le condizioni di sostenibilità in ordine alla accoglienza di industrie a rischio di incidente rilevante e/o attività particolarmente idroesigenti, per le quali occorrerà subordinare la previsione, alla adozione di condizioni cautelative e a soluzioni che minimizzino l'utilizzazione di acqua potabile."

"L'attività che si insedia non è a rischio di incidente rilevante, né idroesigente."

"Strumento di attuazione: PUA di iniziativa pubblico o privata"

Si attua mediante la procedura autorizzativa semplificata del S.U.A.P ai sensi del D. Lgs. 112/1998 e D.P.R. 160/2010

"Dotazioni e infrastrutture: Vanno assicurate le dotazioni minime previste dal RUE, in rapporto alle varie tipologie funzionali previste."

Sono rispettate le dotazioni minime previste dal RUE vedasi Tab. 2.3- Parametri urbanistici

"Nel caso di funzioni produttive si applica un Uf applicato ai lotti fondiari risultanti dalla St detratte le dotazioni di legge da cedere, oltre agli spazi per DEA (Bacini di laminazione se previsti all'interno dell'ambito) e alla viabilità."

"Nel caso di funzioni terziarie/commerciali si applica un Ut di 0,35 mq/mq applicando le dotazioni di legge per tali usi."

È assicurato il rispetto dei minimi di dotazioni richiesti dal RUE per la specifica tipologia funzionale; nello specifico per l'uso d2 è rispettato l'indice U_f applicato al lotto di progetto (U_f di progetto = 0,75). Usi e indici sono normati dalla scheda N.18 del RUE

“Si dovranno prevedere parcheggi equamente distribuiti in rapporto alle edificazioni minimizzando la loro interferenza con la viabilità carrabile.”

I parcheggi sono previsti in posizione adeguata rispetto agli accessi ed alla viabilità di collegamento;

“Il VP dovrà privilegiare configurazioni non residuali, ma il più possibili accorpate e oggettivamente fruibili, assicurando soluzioni con funzioni di schermatura vegetale e di mitigazione ambientale (specialmente ai margini del territorio agricolo) e di continuità di eventuali corridoi ecologici presenti ai margini dell'ambito ed in particolare lungo il canale di Medicina. Tali opere dovranno essere attuate nell'ambito delle opere di urbanizzazione primaria contemporaneamente all'avvio della realizzazione degli insediamenti edilizi.”

Quello che si attua in questa fase è il comparto più occidentale dell'ambito ASP_AN2.2 a confine con le aree produttive esistenti, quindi quando sarà tutta attuata risulterà interno all'area produttiva. IL VP è compatto, la quota maggiore è di Fruizione posto a sud dell'area di progetto, sono inoltre stati creati corridoi ecologici in relazione alla presenza del canale di Medicina.

In sede di PUA si dovranno rispettare le fasce di rispetto stradale di legge riportate nel PSC.

L'ambito di intervento è esterno alle fasce di PSC

Permeabilità: Secondo quanto definito da POC e/o dal PUA.

È rispettata la percentuale di permeabilità del 25% richiesta dal RUE e dalle Linee Guida APEA, come previsto dal PTCP art.4.8 comma 6.

Sistema della rete ecologica: La progettazione dell'ambito dovrà essere sviluppata in modo da collegare e comunque relazionare fra loro gli elementi esistenti della “rete ecologica” e le previsioni degli spazi a VP di progetto.

Il VP è progettato in relazione alla presenza del canale di Medicina ed al suo ruolo di “corridoio ecologico”: si prevede infatti di mantenere la continuità dell'area verde latitante il canale nello spigolo nordovest del comparto, mantenendo una fascia verde pubblica (di circa 15 m), in connessione a sudovest con la fascia verde prevista sul lato ovest del comparto

Perequazione ed ERS: Sono da applicarsi le forme perequative previste dalle NTA del PSC: E' dovuto un contributo alla realizzazione degli obiettivi dell'ERS di cui all'art. A6 ter della LR 20/2000 e smi.

In sede di POC si definiranno gli eventuali oneri straordinari (U3) afferenti le opere infrastrutturali viarie in analogia con quanto previsto dal PRG previgente (art.8 NTA).

Come evidente dalla tabella oneri, a scomputo degli U2 (circa 130.000 €) verranno realizzati gli spogliatoi del campo di calcio a 5, seguendo la procedura di gara semplificata per l'affidamento dei lavori.

Gli U3 vengono azzerati e viene invece realizzata un'opera da parte della MAFE per l'importo di poco più di 300.000 € per la struttura di copertura del succitato campo di calcio; in questo caso l'affidamento può essere diretto, senza evidenza di gara pubblica.

Si ritiene dunque il progetto proposto compatibile con i vincoli individuati dalla Tavola dei vincoli del PSC e sintetizzati nella Scheda, e coerente con gli indirizzi progettuali ivi riportati.

2.4 Valsat RUE

“Nell'ambito degli obiettivi strategici il RUE definisce gli standard di qualità urbana e ambientale, ovvero gli standard quantitativi e qualitativi necessari al miglioramento della qualità della vita dei cittadini, alla riduzione della pressione del sistema insediativo sull'ambiente naturale e al miglioramento della salubrità dell'ambiente urbano.

Per il conseguimento di questi obiettivi, ogni trasformazione edilizia e urbanistica deve prevedere interventi di riequilibrio e di mitigazione degli impatti negativi dell'attività antropica, limitando il consumo delle risorse non rinnovabili e concorrere alla prevenzione integrata degli inquinamenti.

Il RUE, per promuovere la sostenibilità ambientale del territorio imolese, stabilisce delle disposizioni in merito ai nuovi interventi edilizi e alle ristrutturazioni.”

Di seguito si riportano le disposizioni pertinenti al progetto

obbligatorio:

- *l'installazione di pannelli solari termici nel tetto per soddisfare il fabbisogno di acqua calda per gli usi igienico-sanitari, con serbatoi di accumulo posizionati all'interno degli edifici;*
- *l'installazione di impianti fotovoltaici nei tetti per almeno 1kW di potenza per alloggio e di 5 k per fabbricati produttivi e/o commerciali;*
- *interventi per soddisfare gli obiettivi di risparmio energetico, quali l'aumento dell'efficacia d'isolamento dell'involucro edilizio, serre bioclimatiche, sistemi di captazione e sfruttamento dell'energia solare integrati nell'edificio, sostituzione di serramenti con l'obbligo di doppi vetri e cavità contenente gas a bassa conduttività;*
- *riduzione dell'inquinamento luminoso.*

Il RUE detta inoltre i seguenti indirizzi di progettazione:

- *predisposizione per la raccolta dell'acqua meteorica dalla copertura degli edifici per il suo accumulo in opportuno serbatoio;*
- *predisposizione nell'impianto idrico di una doppia rete di approvvigionamento, una per le acque potabili e una per le acque non potabili;*
- *sistemi e tecnologie per la riduzione dei consumi negli usi sanitari;*
- *in alternativa ai generatori di calore tradizionali, è auspicabile la previsione di un impianto geotermico, abbinato a pompe di calore, per lo sfruttamento dell'energia della terra;*
- *rifacimento degli impianti elettrici con l'utilizzo di illuminazione artificiale a basso consumo e ad alta efficienza e di apparecchi e macchinari con consumi elettrici altamente ridotti;*
- *utilizzo, per la progettazione di manufatti edilizi, uso di materiali atossici, asettici, durevoli, facilmente mantenibili, eco-compatibili e riciclabili;*
- *miglioramento delle caratteristiche dell'isolamento termico, d'inerzia termica e di assorbimento delle polveri inquinanti delle strutture della copertura dell'edificio attraverso la realizzazione di tetti piani coperti da verde e di giardini pensili.*

Il progetto prevede sistemi impiantistici diversi e indipendenti per i due usi prevalenti (logistica e terziario) e differenti temperature di regolazione in funzione della destinazione. Ciascun sistema è dotato di regolazione automatica della temperatura a livello di zona (logistica) e di singolo ambiente (uffici), allo scopo di ottimizzare la prestazione energetica e adattarla alle variabili esterne e alla richieste dell'utenza.

Tutte le chiusure dell'involucro termico garantiscono elevati livelli di isolamento; le strutture hanno trasmittanze inferiori ai limiti previsti al 2021 per gli edifici sottoposti a riqualificazione energetica.

La produzione di acqua calda sanitaria è garantita a mezzo di pompe di calore ad alta efficienza, associate a impianti fotovoltaici, che garantiscono la copertura dell'80% del fabbisogno termico per la produzione di ACS.

E' previsto in copertura un impianto fotovoltaico dalla potenza di kW 850 ampiamente rispondente alle richieste di legge. Tale potenza garantisce una produzione più che doppia rispetto ai consumi elettrici stimati per l'illuminazione

Il progetto prevede l'installazione di impianti fotovoltaici integrati alle coperture piane, di potenza complessiva pari a 850 kWp.

Saranno impiegati apparecchi illuminanti di vario tipo (per dimensione, forma, protezione ottica, lampada), idonei per vari ambienti e per le attività svolte in conformità alle Norme vigenti. E' previsto l'impiego di sorgenti luminose ad alta efficienza e lunga durata (LED). Saranno rispettati i livelli d'illuminamento ed i parametri richiesti dalla Norma UNI EN12464-1 (edizione 2011/13) "Illuminazione dei luoghi di lavoro all'interno".

Il progetto prevede sistemi impiantistici diversi e indipendenti per i due usi prevalenti (logistica e terziario) e differenti temperature di regolazione in funzione della destinazione. Ciascun sistema è dotato di regolazione automatica della temperatura a livello di zona (logistica) e di singolo ambiente (uffici), allo scopo di ottimizzare la prestazione energetica e adattarla alle variabili esterne e alla richieste dell'utenza.

L'approvvigionamento idrico avverrà dall'acquedotto ed in parte dal riutilizzo delle acque meteoriche captate dalle coperture (metà occidentale del coperto) che verranno utilizzate per l'irrigazione del verde e l'alimentazione delle cassette WC dell'edificio.

Parte delle acque meteoriche delle coperture saranno captate e raccolte in una vasca opportunamente dimensionata, per poi essere reimpiegate per usi compatibili, quali l'irrigazione delle aree a verde e l'alimentazione degli scarichi igienici dell'edificio.

È prevista l'adozione di soluzioni tecnologiche a basso consumo idrico, quali l'utilizzo di rubinetteria dotata di sistemi e dispositivi che razionalizzino il consumo dell'acqua da diversificarsi a seconda delle diverse destinazioni, come frangigetto, diffusore, riduttori o interruttori di flusso, rubinetti monocomando, rubinetti con temporizzatore e rubinetti con chiusura elettronica, scarichi WC dotati di tasto interruttore o di doppio tasto ed installazione di un sistema di irrigazione a basso consumo

L'edificio sarà dotato di apparecchio, ad uso esclusivo, per la contabilizzazione dei consumi

I materiali costruttivi che verranno utilizzati così come i sistemi costruttivi prevalentemente prefabbricati (tutti certificati) garantiranno il rispetto delle specifiche tecniche richieste.

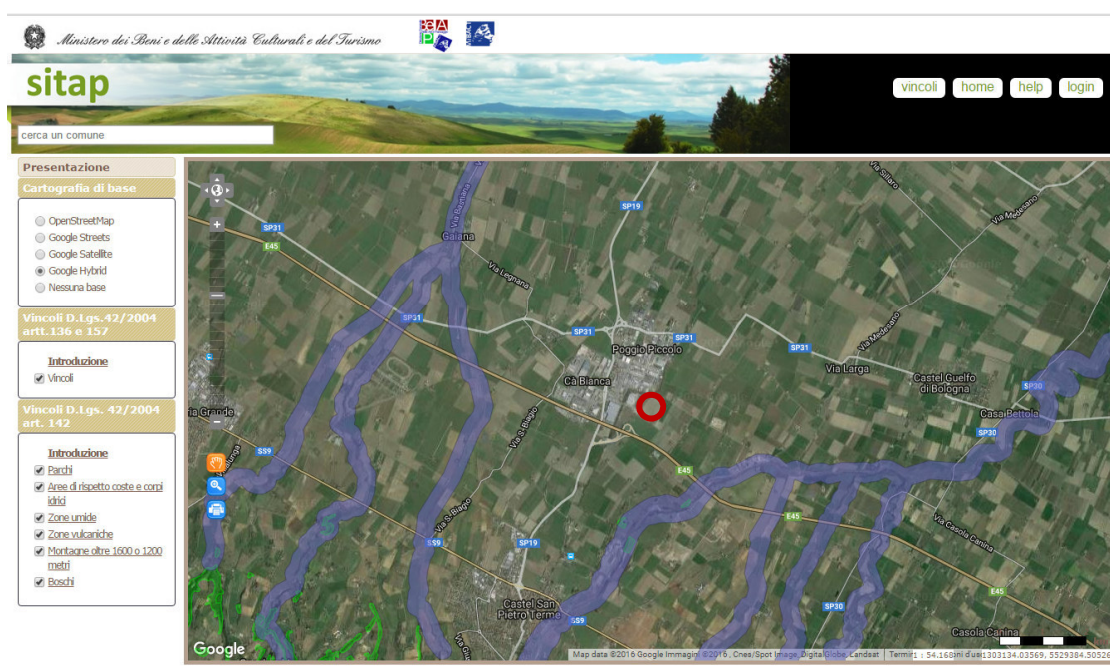
Si ritiene pertanto il progetto pienamente coerente e conforme alle disposizioni del RUE per promuovere la sostenibilità ambientale.

2.5 Vincoli paesaggistici discendenti da disposizioni di legge

Il territorio in cui si colloca l'intervento in oggetto presenta alcuni elementi ed ambiti soggetti a vincolo in quanto beni paesaggistici, secondo le disposizioni del D. Lgs. 42/2004, che ha rivisto e riorganizzato il sistema normativo previgente in materia di beni culturali e paesaggio, ridefinendo le procedure autorizzative.

Come evidenziato nella Img. seguente, si tratta prevalentemente dei principali corsi d'acqua, che costituiscono le residue riserve di naturalità presenti nella pianura insediata e coltivata in maniera intensiva, e ne caratterizzano il paesaggio, anche grazie alla frequente presenza di fasce di vegetazione sulle sponde.

Img. 2.15 - Vincoli paesaggistici ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 142 (fonte: <http://www.sitap.beniculturali.it/>) (in rosso il comparto di progetto)



Nello specifico dell'area di interesse, si segnala che il Canale di Medicina non risulta oggetto di tutela paesaggistica ope legis come corso d'acqua; risulta però accompagnato da fasce di vegetazione laterali, individuate dal PTCP e dal PSC come parti del *Sistema delle aree forestali e boschive*, assimilabili alle aree assoggettate a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. g) del D. Lgs 42/2004: *"g) 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 decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227"*.

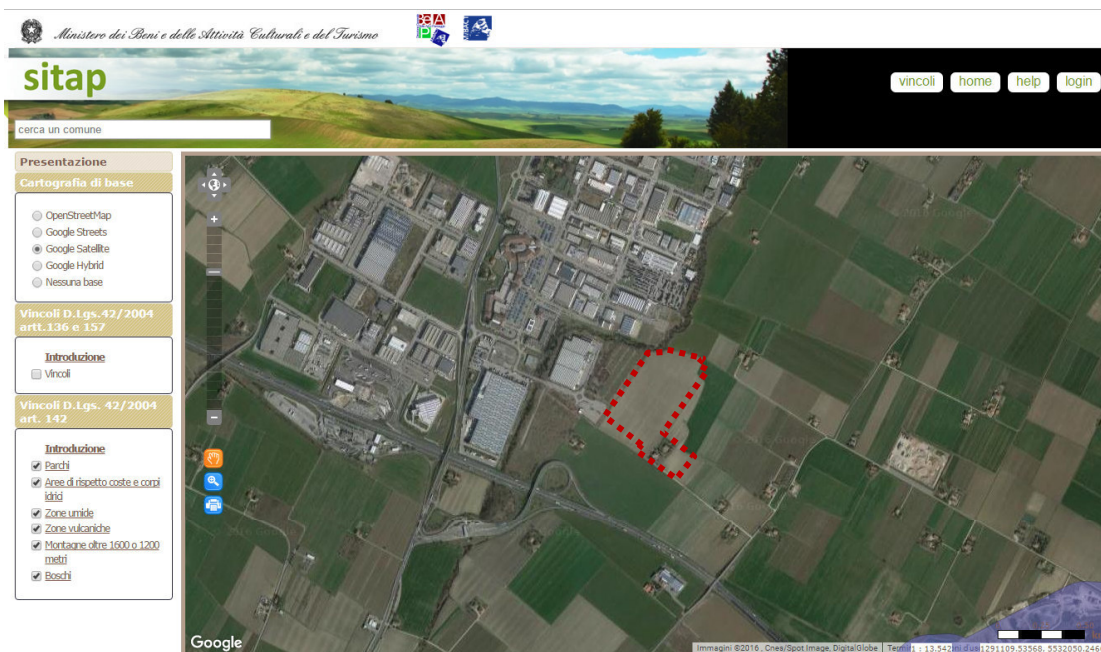
Il vincolo considera meritevoli di tutela le formazioni boscate, quali elementi strutturanti l'assetto del paesaggio, e per il loro primario valore paesaggistico.

Si evidenzia che la perimetrazione delle aree boscate non risulta presente nelle cartografie riportate (vedi Img. seguente), che sono state estratte dal portale cartografico SITAP (<http://www.sitap.beniculturali.it/>), sistema web-gis della Direzione generale per il paesaggio le belle arti l'architettura e l'arte contemporanee del MinBAC, che contiene attualmente al suo interno le perimetrazioni georiferite e le informazioni identificativo-descrittive dei vincoli

paesaggistici originariamente emanati ai sensi della legge n. 77/1922 e della legge n. 1497/1939 o derivanti dalla legge n. 431/1985 ("Aree tutelate per legge"), e normativamente riconducibili alle successive disposizioni del Testo unico in materia di beni culturali e ambientali (D. Lgs. n. 490/99) prima, e del D. Lgs. n. 42/2004 e s.m.i. (Codice dei beni culturali e del paesaggio) poi.

Tali rappresentazioni, come chiarito nel sito stesso, permettono di effettuare riscontri sullo stato della situazione vincolistica alla piccola scala e/o in via di prima approssimazione, ma a cui non può essere attribuita valenza di tipo certificativo.

Img. 2.16 - Vincoli paesaggistici ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 142 (fonte: <http://www.sitap.beniculturali.it/>): zoom sull'ambito di interesse (in rosso il comparto di progetto)



Il vincolo è invece evidenziato sia nella cartografia di PTCP (tav. 1 – IV – vedi Img. seguente) che nelle tavole di PSC (tav. 2 – vedi Img. 2.2). Si fa dunque riferimento alle perimetrazioni del PTCP e del PSC.

[illegible]

Img. 2.18 - Stralcio dal PTCP – tav. 1: Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storicoculturali: sovrapposizione comparto di progetto



Secondo l'art. 146 del Codice (D. Lgs. 42/2004) *"I proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di immobili ed aree di interesse paesaggistico, tutelati dalla legge, a termini dell'articolo 142, o in base alla legge, a termini degli articoli 136, 143, comma 1, lettera d), e 157, non possono distruggerli, né introdurre modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione.*

2. I soggetti di cui al comma 1 hanno l'obbligo di presentare alle amministrazioni competenti il progetto degli interventi che intendano intraprendere, corredato della prescritta documentazione, ed astenersi dall'avviare i lavori fino a quando non ne abbiano ottenuta l'autorizzazione."

Il progetto deve dunque essere assoggettato a procedura di Autorizzazione paesaggistica.

Le opere previste potenzialmente interferenti con il perimetro della tutela consistono in:

- sistemazioni a verde (fascia a verde pubblico e verde privato),
- opere di allacciamento e scarico della rete di smaltimento delle acque di dilavamento raccolte nei bacini di laminazione al recapito finale rappresentato dal Canale di Medicina. Tali opere comprendono le due condotte interrate (una di collegamento del bacino di laminazione posto a nord al manufatto di scarico esistente in alveo del canale di Medicina, una di collegamento tra il "canale" di laminazione posto ad ovest e il nuovo manufatto di scarico previsto a nord nell'alveo del canale), e il nuovo manufatto per lo scarico.

Data la tipologia di opere previste, si ritiene che sia possibile procedere tramite la procedura di Autorizzazione paesaggistica semplificata, secondo il DPR 9/07/2010, n. 139 - *"Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità"*, a norma dell'articolo 146, comma 9, del D. Lgs. 42/2004, e s.m.i.: **tipologia 18** -

“Interventi di allaccio alle infrastrutture a rete, ove comportanti la realizzazione di opere in soprasuolo”.

È dunque stata attivata la procedura di Autorizzazione Paesaggistica del presente progetto, che è a tal fine accompagnato da una Relazione paesaggistica semplificata, che fornisce gli elementi di conoscenza per la formulazione del giudizio di compatibilità rispetto i vincoli di legge presenti sull'area alle autorità competenti al rilascio.

2.6 La pianificazione specifica delle Aree produttive ecologicamente attrezzate

2.6.1 Accordi Territoriali per l'ambito produttivo sovracomunale denominato San Carlo

L'Accordo territoriale per l'ambito produttivo sovracomunale denominato *San Carlo*, all'interno del quale ricade l'ambito produttivo in oggetto, è stato sottoscritto in data 13 settembre 2006.

L'Accordo Territoriale, in coerenza con il PTCP, persegue gli obiettivi generali di:

- a) garantire la sostenibilità del sistema della mobilità ed incentivare l'uso del servizio pubblico, intercettando la quota maggiore dell'utenza potenziale e riducendo l'uso dell'auto per gli spostamenti sistematici casa-lavoro;
- b) ottimizzare l'accessibilità all'Ambito produttivo e garantire la sostenibilità del sistema della mobilità;
- c) raggiungimento delle dotazioni e prestazioni ottimali delle infrastrutture per l'urbanizzazione del territorio e delle reti tecnologiche a servizio dell'intero Ambito;
- d) definire azioni coordinate finalizzate all'attribuzione all'Ambito dello status di Area Ecologicamente Attrezzata.

Nell'Accordo vengono inoltre individuati i limiti fisici ed infrastrutturali per lo sviluppo futuro dell'Ambito. In particolare, si considerano ammissibili espansioni dell'Ambito a condizione che la localizzazione delle nuove previsioni insediative garantisca il mantenimento di assetti urbanistico/territoriali compatti.

Tuttavia si esclude la possibilità di espandere l'Ambito produttivo verso ovest in direzione del centro abitato di Poggio Grande, per non creare situazioni di conflittualità territoriale con le funzioni prevalentemente residenziali ivi insediate, e verso sud, nei territori agricoli posti a sud dell'autostrada A14, al fine di limitare il più possibile l'ulteriore impermeabilizzazione del conoide e di evitare compromissioni alla funzionalità e all'accessibilità del casello autostradale di Castel S. Pietro Terme. Tale importante arteria viaria va pertanto assunta come “confine strutturale” dell'Ambito produttivo. L'individuazione delle aree da assumere come preferenziali per lo sviluppo insediativo futuro dell'ambito dovrà inoltre essere effettuata in modo da:

- limitare al minimo le interferenze con gli elementi di vulnerabilità ambientale (es. impermeabilizzazione del conoide);
- assicurare la salvaguardia, la valorizzazione paesaggistico/ambientale e la messa in sicurezza del Canale di Medicina, nell'ambito delle attività e azioni previste nei successivi articoli 6, 8 e 9;
- prevedere quantitativi di Superficie territoriale (St) di nuovo impianto in misura complessivamente non superiore ai 50 ettari nel quinquennio 2005/2010.

Relativamente al tema delle funzioni commerciali, in coerenza con quanto previsto nella normativa del PTCP adottato, con il presente Accordo si conferma la valenza dell'Ambito per l'insediamento futuro di strutture commerciali non alimentari di rango sovracomunale proprie dei Poli funzionali.

Lo sviluppo insediativo dell'Ambito dovrà inoltre prevedere aree verdi, non come elementi residuali dell'urbanizzazione, ma come sistema organico, coerentemente integrato con la rete ecologica di livello provinciale, capace di apportare benefici compensativi degli impatti prodotti dall'insediamento di nuove strutture a carattere economico-produttivo.

In conclusione, l'accordo prevede la possibilità di espandere l'Ambito produttivo verso est a condizione che la Superficie territoriale (St) di nuovo impianto non superiore ai 50 ettari nel quinquennio 2005/2010, pertanto visto che la proposta prevede meno di 11 ha di ST si ritiene conforme all'accordo territoriale.

Come elemento di qualificazione e di coerenza con gli obiettivi dell'accordo la normativa della proposta di variante prescrive anche che il progetto dovrà seguire le linee guida provinciali per le Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate.

2.6.2 Le linee guida provinciali APEA

Le Linee Guida nascono all'interno di un processo di qualificazione degli insediamenti produttivi, con l'obiettivo di:

- definire dal punto di vista tecnico che cosa debbano essere le Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate (APEA),
- orientare la progettazione di nuovi insediamenti produttivi e la riqualificazione di quelli esistenti, verso processi virtuosi di aggiornamento tecnologico, non solo applicato al processo produttivo, ma anche: alle infrastrutture d'area, alla definizione del lay-out urbano e degli involucri edilizi, e alla gestione unitaria dei servizi e delle infrastrutture presenti nell'ambito.

Per raggiungere la qualifica APEA è necessario:

- individuare un soggetto gestore delle reti e dei servizi per l'area;
- progettare e realizzare contenuti urbanistico - territoriali di qualità;
- realizzare condizioni di gestione ambientale di qualità.

L'ossatura principale attorno alla quale si strutturano le Linee Guida è costituita dai 28 obiettivi prestazionali da perseguire nella progettazione, riqualificazione e gestione di un'APEA. Questi sostanziano il livello di qualità insito nell'aggettivo "ecologicamente attrezzato", livello che dovrà essere raggiunto da subito nelle nuove espansioni, ovvero attraverso un miglioramento progressivo nel tempo nelle aree già esistenti.

Sono poi fornite delle schede di approfondimento in cui sono individuate azioni operative finalizzate al raggiungimento di ciascun obiettivo APEA, indicando in modo univoco se tali azioni siano da applicarsi alla progettazione del nuovo, alla riqualificazione dell'esistente o in fase di gestione. Ad ogni azione individuata sono associati: una specifica (descrizione tecnico-qualitativa e laddove possibile anche quantitativa), gli strumenti attraverso i quali realizzarla, il livello di attuazione (urbanistico, edilizio e gestionale) e un livello di priorità.

Le schede si sviluppano in tre parti distinte, al fine di individuare e distinguere in modo univoco gli obiettivi e le azioni da perseguirsi nella:

- progettazione del nuovo,
- riqualificazione dell'esistente,
- gestione.

In particolare nei primi due casi, gli obiettivi potranno essere raggiunti attraverso la definizione di opportune norme urbanistiche ed edilizie e la realizzazione di azioni di tipo strutturale, mentre le misure di tipo gestionale dovranno fare riferimento al Soggetto Gestore ed entrare a far parte del Programma Ambientale dell'APEA.

Diverse inoltre sono le azioni da applicarsi a:

- aree di nuovo impianto (interventi su terreni precedentemente non urbanizzati, comunque di ampliamento rispetto ad ambiti esistenti),
- aree di completamento di zone già pianificate (aree residue non ancora attuate ma già previste dalla pianificazione comunale),
- aree esistenti (già realizzate e con imprese insediate).

Il rapporto preliminare della VAS ha anche il compito di guidare la redazione di una proposta urbanistica verso soluzioni che garantiscano la massima sostenibilità ambientale possibile.

Essendo specificato dalle Schede ValSAT e di Indirizzo progettuale (VIp) che debbano essere seguite le linee guida APEA, si è ritenuto opportuno integrare questo studio con le normative e gli indirizzi previsti per le APEA e avere come riferimento teorico e operativo le Linee Guida APEA della Provincia di Bologna, in particolare, gli Obiettivi APEA definiti dalle Linee Guida, contribuendo al loro raggiungimento; questo tramite un complessivo quadro analitico dello stato ambientale attuale e previsto, e la disamina delle scelte progettuali della proposta.

A tal fine, in questa fase, si è ritenuto utile verificare la corrispondenza tra il progetto proposto e le azioni previste a livello urbanistico nelle linee guida.

Di seguito si riportano gli obiettivi delle linee guida (versione ottobre 2008) perseguiti con la verifica dell'integrazione nella proposta.

- **SI – SISTEMA SOCIO ECONOMICO E INSEDIATIVO**

- Ob 1. Includere destinazioni d'uso, spazi e servizi che assicurino sostenibilità ambientale, qualità sociale e competitività economica**

- a - Non è prevista la sede Soggetto gestore nell'area. Verrà previsto un Soggetto Gestore entro l'entrata in attività dell'Azienda insedianda. I servizi d'area sono già presenti a pochi minuti ad ovest dell'ambito. Tali servizi sono collegati da percorsi pedonali. All'interno dell'ambito saranno realizzati anche percorsi ciclabili, verso l'area produttiva-commerciale esistente.

- Ob 2. Garantire la presenza degli spazi e dei servizi necessari per realizzare una gestione comune delle emergenze e della sicurezza**

- b - Nella progettazione verranno previsti spazi per la sicurezza e la gestione delle emergenze, quali centro di raccolta nel parcheggio pubblico ed eventuale area di atterraggio elicottero croce rossa all'interno del lotto privato (Es. campo da basket)

Ob 3. Ottimizzare la configurazione delle reti e degli impianti tecnologici, e realizzare sistemi avanzati per le telecomunicazioni

- a - L'intervento vede l'attuazione unitaria di un'intera UMI
- b - Verranno realizzate dotazioni/sistemi per servizi di telecomunicazioni a tecnologia avanzata quali trasmissioni dati (solo predisposizioni).
- c - La gestione delle reti dei servizi, una volta completato l'ambito di PSC, interni verrà conferita al Soggetto Gestore dell'APEA, salvo quei servizi che fanno capo a Società di servizio specifiche (Enti erogatori).
- d - Tutte le reti di distribuzione di energia elettriche verranno realizzate mediante cavidotti interrati così da minimizzare il livello di induzione elettromagnetica
- e - I fluidi sono tutti sotto il manto erboso lato strada mentre le linee elettriche sono tutte sotto percorsi ciclo-pedonali. Nessuna rete sotto il manto stradale.
- f - Nel fabbricato di nuova costruzione sono privilegiate soluzioni tecnologiche e impiantistiche per ridurre l'inquinamento elettromagnetico indoor, quali:
 - La cabina elettrica di trasformazione MT/BT sarà ubicata il più possibile distante dalla zona con la presenza continua di lavoratori (presenza ≥ 4 ore)
 - Saranno previsti trasformatori ad alta efficienza con caratteristiche conformi alla Norma CEI EN 50541-1, classe Ak e A0.
 - I quadri elettrici avranno contenitori metallici, per garantire una migliore schermatura dei campi elettromagnetici
 - Le linee di distribuzione di potenza (in rame, con correnti ≥ 500 A) saranno realizzate con cavi unipolari disposti a spirale o con opportune trasposizioni, installate in canalette metalliche dotate ove possibile di coperchio
 - Saranno previsti apparecchi illuminanti con reattori non elettromagnetici e non attivati tramite onde radio / microonde
 - Saranno previsti motori con classe di efficienza IE3 (IE2 in caso di presenza di regolatori di velocità che saranno dotati di opportuni filtri per limitare l'emissione di campi elettromagnetici)La progettazione dell'impianto elettrico sarà sviluppata in modo da non superare mai, nelle aree con presenza di lavoratori, il valore di attenzione pari a $10 \mu\text{T}$ e dove possibile raggiungere l'obiettivo di qualità pari a $3 \mu\text{T}$.

- **TM – TRASPORTI E MOBILITA'**

Ob 1. Garantire l'efficienza della rete stradale interessata dai flussi generati e attratti, ottimizzare l'accessibilità viabilistica all'area e favorire una mobilità sostenibile delle persone e delle merci

- a - Dallo studio relativo alla mobilità descritto nella presente relazione, finalizzato alla valutazione degli effetti indotti dall'attuazione dell'intervento urbanistico sulla viabilità e sul traffico locale, emerge come le infrastrutture di accesso all'area abbiano anche nei momenti di punta del traffico indotto dal nuovo intervento un basso livello di congestione ($F/C < 0,7$).

- b - L'asse stradale di accesso al comparto si innesta sulla rotatoria esistente. Le verifiche effettuate mostrano un buon livello di servizio dell'intersezione anche nello scenario futuro
- c - Il trasporto pubblico è già presente (fermata "Castel Guelfo Z.I. via Ford ") a meno di 600 m dall'ingresso al nuovo fabbricato. La viabilità del comparto prevede un apposito spazio in cui sarà possibile prevedere una nuova fermata, nel caso in cui futuri accordi promossi con il servizio pubblico locale prevedano l'estensione dalle linee di TPL.
- d - Il progetto prevede anche la realizzazione di piste ciclabili ai lati della viabilità di comparto al fine di garantire l'accessibilità ciclabile. I tratti di piste ciclabili interne al lotto si raccordano per necessità alla rete stradale esistente non essendo presenti percorsi ciclabili nell'intorno dell'area indagata. I tratti di ciclabile così realizzati potranno essere connessi in un futuro alla rete ciclabile dell'intera APEA e tramite questa alla restante rete comunale. I tratti di ciclabile sono previsti in sede propria all'interno di fasce verdi, piantumate con alberi, e illuminate. Il progetto prevede uno spazio di sosta per le biciclette, coperto, in prossimità dell'ingresso principale.

Ob 2. Massimizzare la sicurezza stradale e ottimizzare la circolazione internamente all'area, mediante un'adeguata configurazione delle aree di sosta, della rete viaria e ciclo pedonale, e una opportuna regolamentazione del traffico.

- a - La progettazione delle urbanizzazioni prevede una viabilità interna principale con difficoltà nell'inversione di marcia. È prevista infatti una rotatoria a fine strada realizzata in questa fase. I percorsi misti e quelli pedonali sono posizionati rispetto alla viabilità principale in maniera tale da garantire l'adeguata sicurezza
- b - I parcheggi pubblici sono stati accorpati nell'area sud del comparto. Il parcheggio così previsto è dotato di ingressi ed uscite concentrati dalla viabilità principale interna. Gli stalli sono ombreggiati da alberi.
- c - Tutta la viabilità sarà dotata di segnaletica orizzontale e verticale che permetta un facile orientamento e che imponga velocità limitate. I percorsi pedonali e le piste ciclabili saranno dotate di apposita segnaletica orizzontale e verticale.

• **AQ – ACQUA**

Ob 1. Garantire la sicurezza idrogeologica dell'area.

- a - È stata condotta un'analisi del sistema idrico ed idrogeologico con riferimento allo stato di fatto, alla normativa vigente ed alle criticità esistenti; è stata definita la modalità di gestione del ciclo delle acque; è stata analizzata la tipologia di attività insediatesi in ragione della pericolosità d'inquinamento per le acque sotterranee e sono state definite le superficie permeabili ed impermeabili.
- b - Il reticolo idrografico più prossimo all'area è il Canale di Medicina rispetto al quale sono state rispettate le distanze di rispetto ed in tale fascia è stata prevista una destinazione esclusivamente a verde al fine di favorire la riqualificazione paesaggistica dell'area di pertinenza.

- c - Si è mantenuta una superficie permeabile destinata a verde di oltre il 25% della St, come previsto dall'art. 4.8 comma 6 del PTCP.
Il RIE calcolato per l'intero comparto produttivo/logistico Decathlon è pari a 2.85
Il verde pubblico è stato accorpato, così da proteggerlo da eventuali interferenze con le aree a servizio dall'attività lavorativa.
- d - Il sistema di laminazione d'area è garantito dalla cassa Tre Folci localizzata a nord del comparto
- e - L'attività prevista non comporterà prelievi di acqua né da falde sotterranee né da corpi idrici superficiali.
- f - L'approvvigionamento idrico avverrà dall'acquedotto ed in parte dal riutilizzo delle acque meteoriche captate dalle coperture (metà occidentale del coperto) che verranno utilizzate per l'irrigazione del verde e l'alimentazione delle cassette WC dell'edificio.
- g - Le tubazioni di raccolta e smaltimento dei reflui saranno dotati di camerette e pozzetti d'ispezione con chiusini a perfetta tenuta.
- h - Gli unici scavi e movimentazione terra saranno quelli per la realizzazione delle fondazioni e reti; non sono previsti scavi per locali interrati.

Ob 2. Ridurre i consumi e il riutilizzo dell'acqua meteorica.

- a - Parte delle acque meteoriche delle coperture saranno captate e raccolte in una vasca opportunamente dimensionata, per poi essere reimpiegate per usi compatibili, quali l'irrigazione delle aree a verde e l'alimentazione degli scarichi igienici dell'edificio; sarà realizzata una doppia rete di adduzione, con tubazioni e terminali dell'impianto di riciclaggio opportunamente marchiati. È previsto un allacciamento alla rete idrica, che entrerà in funzione, controllato da una centralina, qualora nella vasca sia presente un quantitativo d'acqua insufficiente all'azionamento della pompa. Il serbatoio d'accumulo sarà collegato al collettore della fognatura mediante una tubazione di "sovrappieno", in modo che l'acqua si sverserà verso la condotta di collegamento con la vasca di laminazione posta a nord, qualora il serbatoio si dovesse riempire oltre il massimo livello consentito.
- b - È prevista l'adozione di soluzioni tecnologiche a basso consumo idrico, quali l'utilizzo di rubinetteria dotata di sistemi e dispositivi che razionalizzino il consumo dell'acqua da diversificarsi a seconda delle diverse destinazioni, come frangigetto, diffusore, riduttori o interruttori di flusso, rubinetti monocomando, rubinetti con temporizzatore e rubinetti con chiusura elettronica, scarichi WC dotati di tasto interruttore o di doppio tasto ed installazione di un sistema di irrigazione a basso consumo
- c - L'edificio sarà dotato di apparecchio, ad uso esclusivo, per la contabilizzazione dei consumi

Ob 3. Sistema di depurazione reflui

- a - È stato previsto un sistema di raccolta delle acque di tipo duale, costituito da una rete per lo smaltimento delle acque nere, che saranno inviate alla rete fognaria esistente ed un doppio sistema per lo smaltimento delle acque meteoriche che saranno in parte raccolte (acque meteoriche delle

coperture), stoccate in un'apposita vasca interrata e reimpiegate per usi compatibili ed in parte verranno reimmesse nel sistema di scolo per la immissione nel recettore finale (Canale di Medicina). Non è prevista la raccolta ed il reimpiego delle acque grigie provenienti da lavabi o docce.

- b - È previsto vengano intercettate e gestite separatamente le acque di prima pioggia dilavanti la zona di carico e scarico merci, dove è previsto il transito e la sosta dei mezzi paesanti.
- c - Le acque nere, che saranno costituite esclusivamente dai reflui provenienti dai servizi igienici, in accordo con l'Ente gestore, saranno convogliate presso la fognatura comunale esistente lungo la nuova viabilità a sud del comparto.

- **HP – HABITAT E PAESAGGIO**

- Ob 1. Garantire l'armonizzazione dell'intervento con gli elementi del paesaggio naturali ed antropici in cui si inserisce.**

- a - Si individua quale unico elemento di interesse paesaggistico/naturalistico dell'area il canale di Medicina con le fasce latistanti alberate; il progetto rispetta l'area di pertinenza, prevedendone la destinazione a verde pubblico e privato e non prevedendo l'abbattimento delle alberature esistenti.
- b - L'area di progetto interessa marginalmente il "connettivo ecologico" latistante il canale di Medicina (a sua volta "corridoio ecologico"). Si evidenzia che il progetto prevede nell'area di "connettivo ecologico" e nelle porzioni adiacenti la realizzazione di parte del verde pubblico e privato. Tali aree saranno lasciate a verde permeabile, in connessione diretta con l'ambito del Canale verso nord e verso sud, e con le ulteriori aree verdi previste sul lato nord del comparto e sul lato ovest (ove è presente una siepe campestre latistante il fosso di guardia), in modo da partecipare alla funzionalità del corridoio ecologico esistente, potenziandolo. Le specie vegetali saranno autoctone e si privilegerà la scelta di specie scarsamente idroesigenti.
- c - Il comparto di progetto si inserisce all'interno della espansione programmata dal PSC dell'ambito produttivo esistente: l'unico lato che rimarrà a contatto con le aree agricole produttive circostanti è il lato nord, lungo il quale il progetto prevede la realizzazione di un'area verde alberata di mitigazione, in connessione con l'ambito perfluviale (corridoio ecologico) e il verde pubblico di comparto. Le specie vegetali saranno autoctone; il verde sarà articolato sul piano sia arbustivo che arboreo.

- Ob 2. Garantire la qualità degli spazi aperti (aree verdi, strade, parcheggi e aree di pertinenza dei lotti) e dell'edificato in termini di assetto complessivo e scelte realizzative**

- a - È prevista la realizzazione all'interno del comparto di aree verdi (pubbliche e private) con vegetazione arborea e arbustiva, in particolare sul lato nord a contatto con l'area agricola e sul lato ovest ove è presente una siepe campestre latistante il fosso di guardia; sono inoltre previste come elementi di arredo aiuole vegetate, i parcheggi saranno ombreggiati con alberature, come anche le piste ciclabili.

- b - Le aree a parcheggio saranno alberate, riducendone l'impatto visivo; si privilegerà un disegno unitario rispetto alle recinzioni ed ai manufatti tecnici, per un migliore inserimento paesaggistico.
- c - Si prevede l'uso delle alberature per l'ombreggiamento delle aree di parcheggio delle auto, mentre i posti bici saranno ombreggiati con apposita pensilina.
- d - Si privilegerà la predisposizione di una segnaletica pubblicitaria integrata con l'ambiente quanto a materiali e colori, e l'uso di tecnologie ad alta efficienza per la relativa illuminazione.

- **EN - ENERGIA**

Ob 1. Ridurre i consumi di energia primaria per la climatizzazione.

- b - Il progetto prevede sistemi impiantistici diversi e indipendenti per i due usi prevalenti (logistica e terziario) e differenti temperature di regolazione in funzione della destinazione. Ciascun sistema è dotato di regolazione automatica della temperatura a livello di zona (logistica) e di singolo ambiente (uffici), allo scopo di ottimizzare la prestazione energetica e adattarla alle variabili esterne e alla richieste dell'utenza.
- c - Il progetto garantirà il rispetto della prestazione prevista dalla DGR 967/2015 - ALLEGATO 2 in merito alla protezione delle chiusure trasparenti attraverso l'adozione di sistemi ombreggianti o mediante l'adozione di vetri a controllo selettivo, caratterizzate da fattore solare g minore di 0,50 (vetri orizzontali) e 0,60 (vetrate verticali).

In merito al dimensionamento delle superfici illuminanti si rimanda al EN-Ob3-P-a. In merito all'opportunità di sfruttamento di guadagni termici gratuiti, le destinazioni d'uso prevalenti non si prestano particolarmente alla implementazione di tali strategie. Negli ambienti ad uso ufficio gli extracarichi dovuti alla presenza di apparecchiature elettriche (pc, monitor, stampanti, ...) suggeriscono di evitare ulteriori carichi termici, in quanto i fabbisogni di energia frigorifera sono solitamente di gran lunga superiori ai fabbisogni per il riscaldamento. Nell'ambiente destinato a logistica, le considerevoli altezze di piano, la presenza di scaffalature a tutt'altezza e gli angoli di incidenza del sole non consentono di ottimizzare strategie di accumulo termico passivo dell'energia solare durante il periodo sottomiscelato. Relativamente alla protezione dal soleggiamento estivo, si rimanda a quanto detto sopra. Durante il periodo di raffrescamento, all'interno del magazzino, la distribuzione delle aperture di carico/scarico alla base del lato orientale e la presenza di lucernai apribili in copertura favorisce l'innescare di correnti d'aria ascensionali che possono contribuire a mitigare il clima estivo. Il sistema di ventilazione "intelligente" ha comunque la capacità di adattarsi in continuo alle condizioni esterne in modo da garantire il free-cooling degli ambienti confinati.
- d - Gli impianti che forniscono il ricambio dell'aria primaria sono dotati di un sistema di recupero calore ad alto rendimento.

Poiché le macchine sono posizionate in copertura per ottimizzare la distribuzione dei fluidi termovettori, il loro ombreggiamento presuppone di

- affrontare problematiche tecniche difficilmente risolvibili. Al contempo, tale collocazione garantisce la ventilazione naturale dei sistemi di generazione. I dispositivi di regolazione operano in funzione delle condizioni esterne (sonda climatica) e della temperatura interna.
- Le caratteristiche di occupazione degli uffici (temporanea, con intermittenza) e del magazzino (carichi concentrati sul solaio di entità rilevante) hanno consigliato l'impiego di sistemi ad aria piuttosto che radianti.
- Il sistema di generazione è in pompa di calore aria-aria ad alto rendimento. I fluidi refrigeranti impiegati per la distribuzione del caldo/freddo sono R410 e/o R407, a basso impatto climalterante e a impatto nullo in merito al potenziale di distruzione dello strato di ozono.
- e - In merito alla ventilazione naturale degli spazi destinati a logistica si rimanda al EN-Ob1-P-c. Negli uffici sono previste unità ventilanti con recuperatori di calore caratterizzati da rendimenti superiori al 65%.
- f - Le aree di carico/scarico merci sono provviste di baie "a tenuta" (dock-house).
- g - Tutte le chiusure dell'involucro termico garantiscono elevati livelli di isolamento; le strutture hanno trasmittanze inferiori ai limiti previsti al 2021 per gli edifici sottoposti a riqualificazione energetica:
- Strutture verticali opache
 - Pannelli prefabbricati in c.a., coibentati $U=0,188 \text{ W/mq K}$
 - Pannelli sandwich $U=0,215 \text{ W/mq K}$
 - Coperture
 - $U=0,215 \text{ W/mq K}$
 - Pavimenti
 - $U=0,078 - 0,220 \text{ W/mq K}$
 - Chiusure trasparenti
 - $U_{w,media} = 1,430 \text{ W/mq K}$
- h - Il progetto prevede l'adozione di strategie volte alla riduzione dell'effetto isola di calore:
- I parcheggi saranno ombreggiati con alberature poste a dimora di aiuole vegetate (si veda anche HP-Ob2-P-a)
 - Le piste ciclabili saranno ombreggiate da alberature (si veda anche HP-Ob2-P-a)
 - Per i coperti è prevista l'adozione di soluzioni impermeabilizzanti caratterizzate da riflettanza solare $SR>50\%$
- In nessun caso saranno utilizzate guaine bitumate di colore scuro
- i - Il progetto del sistema edificio/impianto garantisce un idoneo livello di umidità relativa degli ambienti confinati con permanenza di persone:
- L'involucro termico è caratterizzato da elevati valori di isolamento (si veda EN-Ob1-Pg)
 - Le portate d'aria primaria garantiscono le condizioni di confort igrotermico richieste dalla normativa vigente
 - Le verifiche termo-igrometriche sui componenti edilizi hanno escluso rischi potenziali di formazione di condensa, così come previsto dalla DGR 967/2015

Ob 2. Riduzione uso fonti non rinnovabili e massimizzare l'uso di fonti rinnovabili.

- a - I sistemi di generazione a servizio dell'edificio logistico sono progettati per funzionare a cascata, la cui attivazione e modulazione è regolata attraverso un sistema di controllo e gestione.

In merito alla fattibilità di un impianto di cogenerazione centralizzato anche a servizio di comparti urbani limitrofi, poiché l'intervento riguarda la realizzazione di un unico edificio ai margini di un ambito produttivo/commerciale già attuato, costituito da edifici asserviti a sistemi impiantistici di tipo autonomo, non risulta tecnicamente ed economicamente conveniente ipotizzare la realizzazione di una centrale per la generazione di caldo/freddo a servizio dell'intera area, in quanto ciò presupporrebbe, oltre all'infrastrutturazione del comparto, anche la dismissione degli impianti esistenti da parte di tutti i soggetti coinvolti, con tempi di rientro difficilmente sostenibili per il promotore.

Da una ricerca presso i gestori, non risultano presenti tratte di reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento a una distanza inferiore di 1.000 metri e neppure progetti previsti dai vigenti strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica per la realizzazione di tali opere.

- b - La produzione di acqua calda sanitaria è garantita a mezzo di pompe di calore ad alta efficienza, associate a impianti fotovoltaici, che garantiscono la copertura dell'80% del fabbisogno termico per la produzione di ACS.

E' previsto in copertura un impianto fotovoltaico dalla potenza di kW 850 ampiamente rispondente alle richieste di legge. Tale potenza garantisce una produzione più che doppia rispetto ai consumi elettrici stimati per l'illuminazione

Il progetto prevede l'installazione di impianti fotovoltaici integrati alle coperture piane, di potenza complessiva pari a 850 kWp. Poiché l'edificio è orientato a SUD -34°, i moduli avranno la medesima inclinazione azimutale.

In merito all'opportunità di installare impianti micro-eolici, le condizioni microclimatiche, caratterizzate da numerosi giorni di calma di vento e venti di modesta intensità, sconsigliano l'utilizzo della fonte eolica per la produzione di elettricità (per approfondimenti si rimanda allo studio ambientale).

In merito all'opportunità di utilizzare impianti a biomassa alimentati da filiere corte, da uno screening speditivo delle risorse disponibili in loco non risultano presenti attività produttive tali da rendere disponibili scarti di produzione utilizzabili come vettori energetici. Peraltro il Piano Regionale della Qualità dell'Aria in generale sconsiglia l'utilizzo di sistemi di generazione a biomassa.

Da uno screening speditivo delle risorse disponibili in loco non risultano presenti attività produttive che possano rendere disponibili fonti di energia termica di processo

Ob 3. Ottimizzare i sistemi d'illuminazione naturale ed artificiale.

- a - . Il posizionamento dei nastri finestra nella parte "alta" dell'edificio, i lucernari zenitali, la tinteggiatura bianca degli spazi interni e la tipologia dei materiali che verranno utilizzati per realizzare i serramenti consentiranno di rispettare tutte le specifiche tecniche richieste

- b - Il posizionamento dei nastri finestra nella parte "bassa" della porzione di edificio ad uso uffici e la tipologia dei materiali che verranno utilizzati per

realizzare i serramenti consentiranno di rispettare tutte le specifiche tecniche richieste. Si aggiunga che l'esposizione prevalente a ovest degli uffici garantirà la visibilità verso spazi esterni qualificati (sia dal punto di vista delle finiture che dal punto di vista paesaggistico-naturalistico)

- c - Saranno impiegati apparecchi illuminanti di vario tipo (per dimensione, forma, protezione ottica, lampada), idonei per vari ambienti e per le attività svolte in conformità alle Norme vigenti. E' previsto l'impiego di sorgenti luminose ad alta efficienza e lunga durata (LED). Saranno rispettati i livelli d'illuminamento ed i parametri richiesti dalla Norma UNI EN12464-1 (edizione 2011/13) "Illuminazione dei luoghi di lavoro all'interno".
- d - Il progetto prevede sistemi impiantistici diversi e indipendenti per i due usi prevalenti (logistica e terziario) e differenti temperature di regolazione in funzione della destinazione. Ciascun sistema è dotato di regolazione automatica della temperatura a livello di zona (logistica) e di singolo ambiente (uffici), allo scopo di ottimizzare la prestazione energetica e adattarla alle variabili esterne e alla richieste dell'utenza.

Ob 4. Contenimento dell'inquinamento luminoso.

- a - Il progetto garantirà il rispetto della prestazione prevista dalla DGR 967/2015 - ALLEGATO 2 in merito alla protezione delle chiusure trasparenti attraverso l'adozione di sistemi ombreggianti o mediante l'adozione di vetri a controllo selettivo, caratterizzate da fattore solare g minore di 0,50 (vetri orizzontali) e 0,60 (vetrate verticali).
- b - In merito al dimensionamento delle superfici illuminanti si rimanda al EN-Ob3-P-a. In merito all'opportunità di sfruttamento di guadagni termici gratuiti, le destinazioni d'uso prevalenti non si prestano particolarmente alla implementazione di tali strategie. Negli ambienti ad uso ufficio gli extracarichi dovuti alla presenza di apparecchiature elettriche (pc, monitor, stampanti, ...) suggeriscono di evitare ulteriori carichi termici, in quanto i fabbisogni di energia frigorifera sono solitamente di gran lunga superiori ai fabbisogni per il riscaldamento. Nell'ambiente destinato a logistica, le considerevoli altezze di piano, la presenza di scaffalature a tutt'altezza e gli angoli di incidenza del sole non consentono di ottimizzare strategie di accumulo termico passivo dell'energia solare durante il periodo sottoriscaldato. Relativamente alla protezione dal soleggiamento estivo, si rimanda a quanto detto sopra. Durante il periodo di raffrescamento, all'interno del magazzino, la distribuzione delle aperture di carico/scarico alla base del lato orientale e la presenza di lucernai apribili in copertura favorisce l'innescio di correnti d'aria ascensionali che possono contribuire a mitigare il clima estivo. Il sistema di ventilazione "intelligente" ha comunque la capacità di adattarsi in continuo alle condizioni esterne in modo da garantire il free-cooling degli ambienti confinati.
- c - Gli impianti che forniscono il ricambio dell'aria primaria sono dotati di un sistema di recupero calore ad alto rendimento.

• MR – MATERIALI E RIFIUTI

Ob 1. Garantire la qualità ambientale e la salubrità dei materiali da costruzione utilizzati

- a - I materiali costruttivi che verranno utilizzati così come i sistemi costruttivi prevalentemente prefabbricati (tutti certificati) garantiranno il rispetto delle specifiche tecniche richieste.
- b - I materiali costruttivi che verranno utilizzati così come i sistemi costruttivi prevalentemente prefabbricati (tutti certificati) garantiranno il rispetto delle specifiche tecniche richieste

Ob 2. Ridurre il consumo di materia e la produzione di rifiuti tendendo alla chiusura del ciclo.

- a - La gestione dei rifiuti speciali interna all'ambito Decathlon è autonoma e saranno conferiti a recupero; i conferimento a recupero dei rifiuti non speciali, come la raccolta rifiuti nelle aree pubbliche esterne è invece delegata a HERA. In fase di completamento dell'Ambito ASP_AN 2.2 si verificherà se dotare l'ambito di un AREA ECOLOGICA COMUNE PER LA COLLOCAZIONE DEI RIFIUTI SPECIALI. Mentre la raccolta dei rifiuti non speciali avverrà tramite il porta a porta o altro sistema individuato in accordo con Hera.
- b - In attuazione all'indirizzo previsto dallo "Accordo di programma per la gestione dei residui da costruzione e demolizione nella Provincia di Bologna" del 22-10-2002, la gestione dei cantieri dovrà prevedere la raccolta differenziata dei seguenti rifiuti:
 - carta e cartone
 - plastica e materiale da imballaggio
 - materiale idoneo ad essere riciclato come sottofondo stradale
 - materiale non compreso nelle tre categorie precedenti.Ogni cantiere dovrà quindi avere un'area dedicata allo stoccaggio del suddetto materiale. In particolare, l'accordo di programma della Provincia di Bologna, promuove il riutilizzo dei residui dalle attività di costruzione e demolizione. In recepimento di tale accordo e al fine di risparmiare sul consumo del materiale lapideo, per la realizzazione dei cassonetti stradali di qualsiasi natura, strade e parcheggi sia di urbanizzazione che di pertinenza degli interventi privati, si dovrà prediligere l'utilizzo di materiale arido proveniente da demolizione (cosiddetto "macinato").
- d - La tipologia costruttiva prefabbricata per l'involucro e le strutture portanti principali e le strutture metalliche per la realizzazione del soppalco multilivello, così come quelle per le scaffalature verticali, saranno tra loro indipendenti e tali da garantire il rispetto delle specifiche richieste

Ob 3. Ridurre i rischi e garantire la sicurezza nella gestione rifiuti

- a - Nell'area di intervento verrà prescritto ad ogni singolo lotto la realizzazione di un'area adibita a raccolta rifiuti. La raccolta e lo smaltimento dei rifiuti (sistema porta a porta) dovrà essere organizzata e gestita in modo unitario dal Soggetto Gestore dell'area, anche tramite terzi. Le aree interne ai lotti dovranno:
 - avere pavimentazione di idonea resistenza (cls ad esempio); la pavimentazione dovrà inoltre essere impermeabile e l'acqua meteorica e di lavaggio delle suddette superfici dovrà recapitare nella rete delle acque nere;

- essere depresse e contenute da muretti, al fine di captare efficacemente eventuali sversamenti accidentali;
- essere facilmente raggiungibile dall'esterno e avere gli spazi di manovra conformi alle soluzioni allegate;
- essere illuminate, provviste di acqua corrente e, ove necessario coperte. Qualora le aziende svolgano attività che prevedono produzione di rifiuti speciali, gli spazi a disposizione all'interno dei lotti dovranno essere dimensionati sulla base delle specifiche esigenze. La gestione del ritiro e smaltimento dei rifiuti, farà sempre capo al Soggetto Gestore dell'area e l'ausilio di terzi

- **RU – RUMORE**

Ob 1. Garantire un buon clima acustico negli ambienti esterni, con particolare attenzione ai ricettori presenti

- a - E' stata realizzata un'analisi del clima acustico del contesto, in base alla quale è stata prodotta una valutazione di impatto acustico. Analisi erano state realizzate anche nella fase precedente di accordo di programma
- b - La valutazione di impatto acustico ha considerato sia gli impianti, sia il traffico indotto. È stata progettata la rete viaria interna in modo tale da contenere l'impatto acustico determinato dal traffico indotto sul ricettore maggiormente impattato, in quanto il punto più vicino al ricettore della strada primaria è in corrispondenza di una rotatoria (caratterizzata quindi da basse velocità e di conseguenza limitate emissioni acustiche). Non risultano infatti necessarie mitigazioni acustiche per il traffico indotto da Decathlon. L'accesso dei mezzi pesanti è separato da quello dei veicoli leggeri pedoni e bici. L'intervento garantisce il rispetto di limiti di III classe per quei ricettori che già non li superavano e non apporta incrementi rilevabili per quei ricettori che allo stato attuale non li rispettano.
- c - Non risultano infatti necessarie mitigazioni acustiche per il traffico indotto da Decathlon. L'intervento garantisce infatti il rispetto di limiti di III classe per quei ricettori che già non li superavano e non apporta incrementi rilevabili per quei ricettori che allo stato attuale non li rispettano.

Ob 2. Garantire un buon clima acustico negli ambienti con prolungata permanenza di persone

- a - Le aree ad uffici dell'edificio Decathlon sono caratterizzate da livelli acustici di II classe e gli impianti in copertura rispettano il criterio differenziale. Non sono previste attività nei piazzali e il carico e scarico merci avviene all'interno delle bocche di carico, minimizzando quindi gli impatti. Non sono previste internamente attività e macchinari particolarmente rumorosi.

Come appare evidente c'è una piena integrazione degli obiettivi APEA. Per il dettaglio si rimanda all'elaborato specifico, ma si evidenzia comunque che tutte le priorità 1 sono state recepite nel progetto e anche la maggior parte delle priorità 2 e 3. Alcune azioni non risultano applicabili al progetto.

3 VIABILITA' E TRAFFICO

3.1 Premessa

Il presente studio del traffico è finalizzato alla valutazione degli effetti sulla mobilità dell'attuazione del nuovo comparto logistico Decathlon, posto a sud dell'esistente ambito produttivo San Carlo nel territorio del comune di Castel San Pietro Terme, al confine con il comune di Castel Guelfo.

L'area sede della nuova attività logistica è inquadrata all'interno dell'ambito a destinazione produttiva ASP_AN2.2 Ca Bianca 6, che prevede l'insediamento di attività terziarie, commerciali e produttive.

Le valutazioni condotte nello studio hanno l'obiettivo di verificare l'attuabilità della proposta di progetto a partire dallo scenario infrastrutturale attuale, indicando eventualmente gli interventi propedeutici sulla rete stradale strettamente necessari.

La relazione sintetizza le elaborazioni effettuate e gli elementi di giudizio sulla situazione della circolazione nello scenario di progetto messa a confronto con la situazione ante operam, in termini di variazione dei volumi di traffico veicolare sulla rete stradale e dei principali parametri trasportistici della rete.

Il percorso svolto per l'analisi è stato il seguente:

- ricostruzione delle caratteristiche della rete stradale di riferimento oggetto di studio, svolta attraverso dati cartografici aggiornati della situazione ante operam al fine di caratterizzare gli archi della rete di riferimento per l'ambito in esame;
- analisi dello scenario attuale, al fine di caratterizzare la situazione della circolazione stradale sulla viabilità principale di riferimento per l'ambito in oggetto; in questa fase è stata realizzata una campagna di rilievi da cui sono stati ricavati i dati di traffico necessari a descrivere la situazione attuale dei flussi sui tratti di rete di interesse;
- stima del traffico indotto nello scenario di progetto, in funzione della attività all'interno del comparto, e di una sua ripartizione sulla rete stradale dello scenario insediativo e infrastrutturale futuro;
- assegnazione dei veicoli sulla rete nello scenario di progetto, sulla base delle informazioni desunte dai rilievi e sulle origini-destinazioni ottenute dall'attuatore del comparto;
- verifica tecnica dell'efficienza della principale intersezione, costituita dalla rotatoria tra via del Commercio, via Ford e la strada di accesso al comparto, attraverso una microsimulazione dinamica di confronto tra lo scenario ante-operam e lo scenario di progetto;
- commento dei risultati e eventuali indicazioni alle successive fasi progettuali.

I risultati ottenuti sono riportati nel dettaglio nei capitoli seguenti.

3.2 Descrizione della rete stradale di riferimento e dell'accessibilità con gli altri sistemi di trasporto

3.2.1 Caratterizzazione dell'assetto viario di riferimento

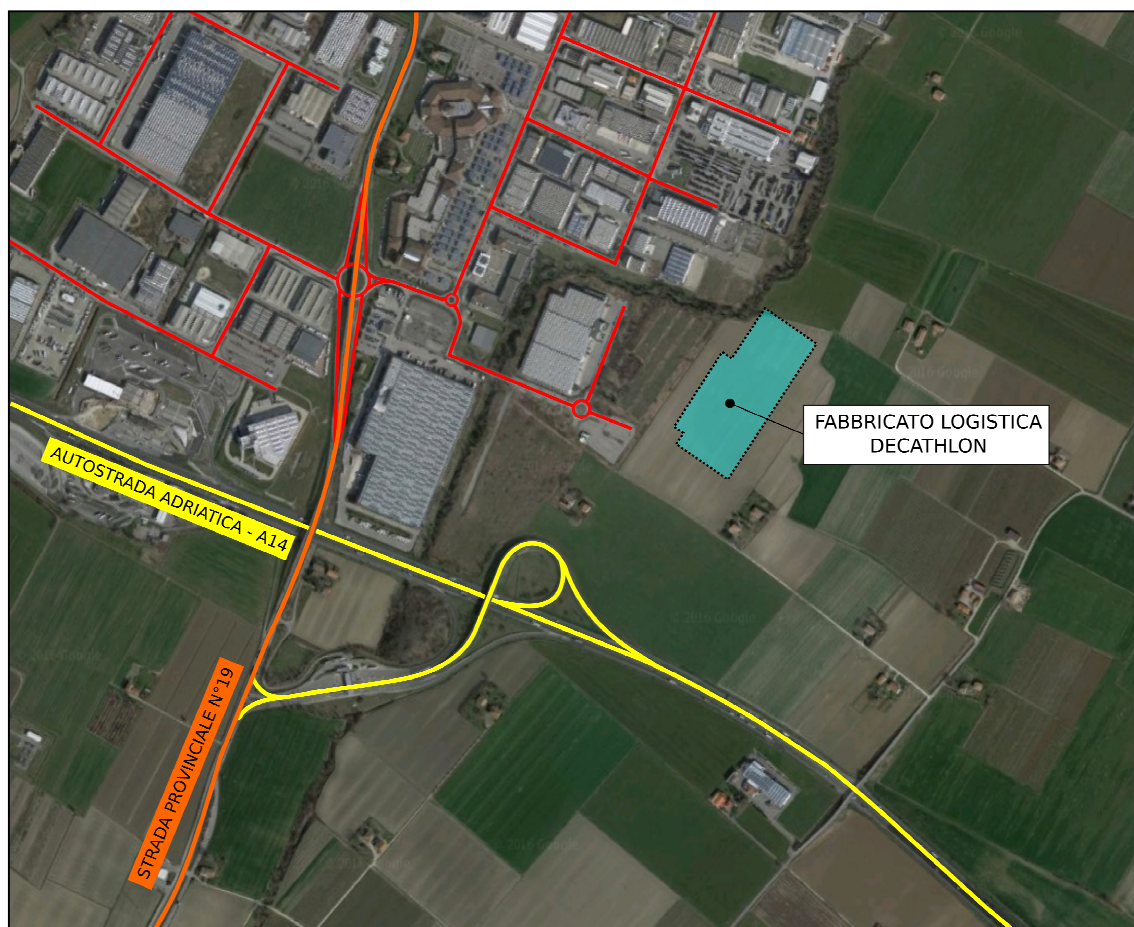
Il nuovo comparto logistico Decathlon, oggetto del presente studio, è situato a nord- est del territorio comunale di Castel San Pietro Terme, in prossimità del polo produttivo San Carlo dove sono già presenti numerose attività commerciali e industriali.

La rete infrastrutturale presente e la sua struttura permette una immediata accessibilità delle attività commerciali e industriali dalla rete principale nazionale.

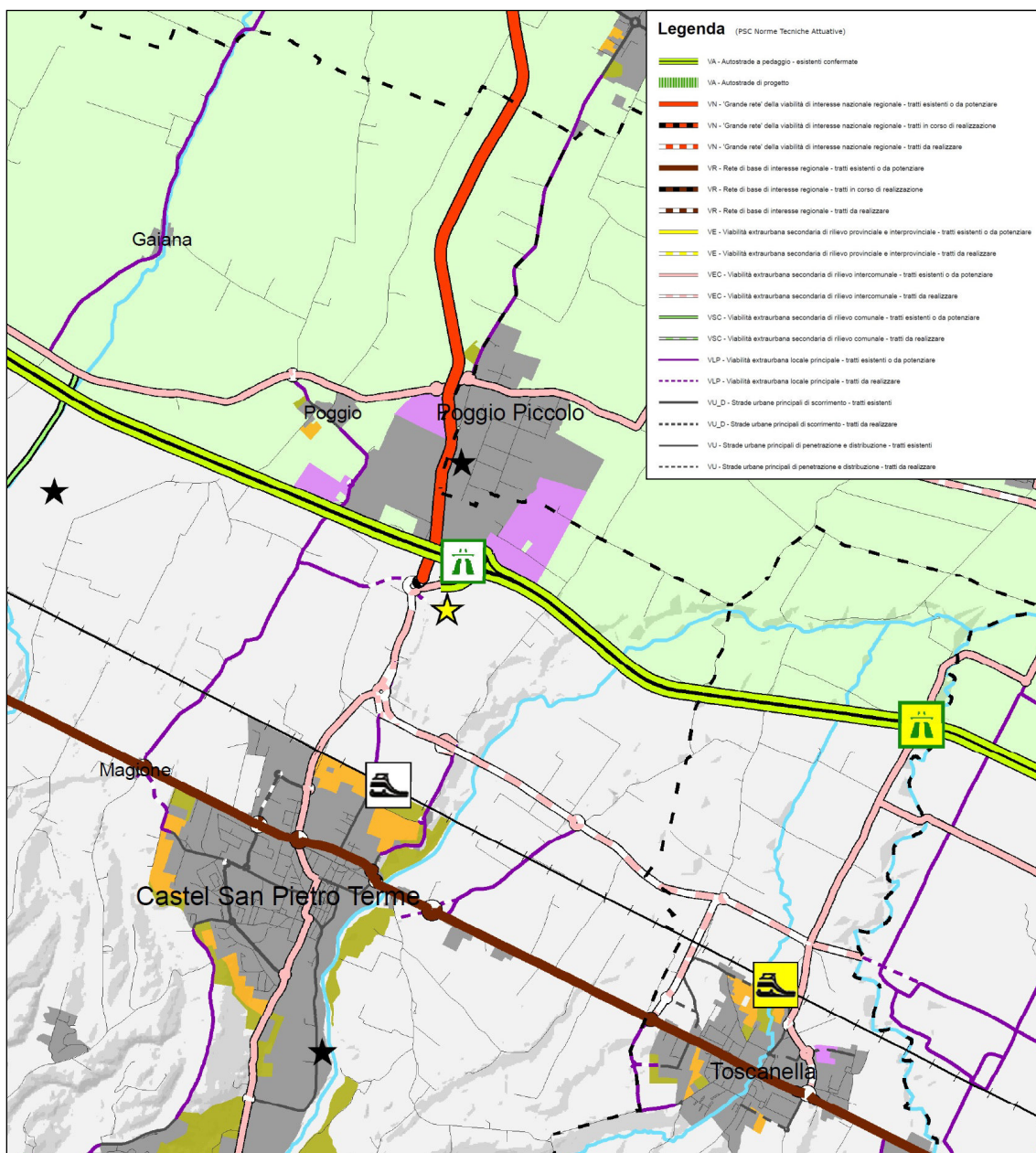
La maglia della viabilità è formata dall' Autostrada Adriatica A14 Bologna-Taranto, che si sviluppa in direzione est- ovest e passa a sud del nuovo polo logistico, la strada provinciale SP n°19 alla quale si collega il vicino svincolo autostradale che si sviluppa in direzione nord- sud collegando i comuni di Castel San Pietro Terme e Castel Guelfo.

In fine la rete di archi stradali locali che si connette alla SP n°19 tramite via Henry Ford permette l'accesso all'area logistica.

Img. 3.1 - Corografia del sito oggetto di studio



Img. 3.2 - Rete infrastrutturale nello scenario ante operam e classificazione funzionale della rete, estratto dalla tavola n°5 "Schema infrastrutturale della mobilità e sistemi territoriali" tratto dal PSC del comune di Castel San Pietro Terme



L'immagine rappresenta un estratto della cartografia a supporto del PSC del comune di Castel San Pietro Terme all'interno della quale è presente la classificazione della rete infrastrutturale presente sul territorio.

In giallo è identificata l'autostrada Adriatica A 14 che si sviluppa in direzione est- ovest passando a sud del comparto oggetto d'analisi; lo svincolo autostradale si connette alla strada provinciale SP N°19 San Carlo che ne tratto a nord dell'uscita autostradale viene classificata come appartenente alla "Grande rete" della viabilità di interesse nazionale/ regionale; mentre

a sud in direzione del centro abitato di Castel San Pietro Terme, è classificata come VEC Viabilità extraurbana secondaria di rilievo intercomunale.

Autostrada Adriatica A14

L'autostrada Adriatica A14 Bologna-Taranto rappresenta una delle principali dorsali autostradali nazionali con sviluppo nord-sud; nel tratto che interessa il territorio comunale di Castel San Pietro Terme presenta una carreggiata a 3 corsie più la corsia d'emergenza per senso di marcia; è presente inoltre uno svincolo autostradale con barriera per il pagamento del pedaggio, che si connette alla rete di rango inferiore sulla strada provinciale n°19.

Strada Provinciale n°19

La strada provinciale SP n°19 San Carlo è una strada appartenente alla rete secondaria, che si sviluppa dal centro abitato di Castel San Pietro Terme in direzione nord, fino al territorio comunale di Medicina, servendo le zone industriali a artigianali presenti nelle sue vicinanze.

La rotatoria tra via del Commercio e via Ford

L'intersezione a rotatoria fra via Ford, Via del Commercio e la strada di accesso alle attività logistiche presenti a Sud, rappresenta uno dei punti d'accesso alla zona industriale San Carlo per le provenienze dalla strada provinciale n°19 e dalla vicina autostrada.

La rotatoria ha una configurazione a tre rami, via del Commercio in direzione nord, la strada di accesso alle attività logistiche a sud e via Ford a ovest; le geometrie dell'intersezione vedono un diametro esterno di 34m con un anello circolatorio a singola corsia di circa 8,5m.

Img. 3.3 - L'intersezione a rotatoria tra via del Commercio e via Ford nello scenario ante operam

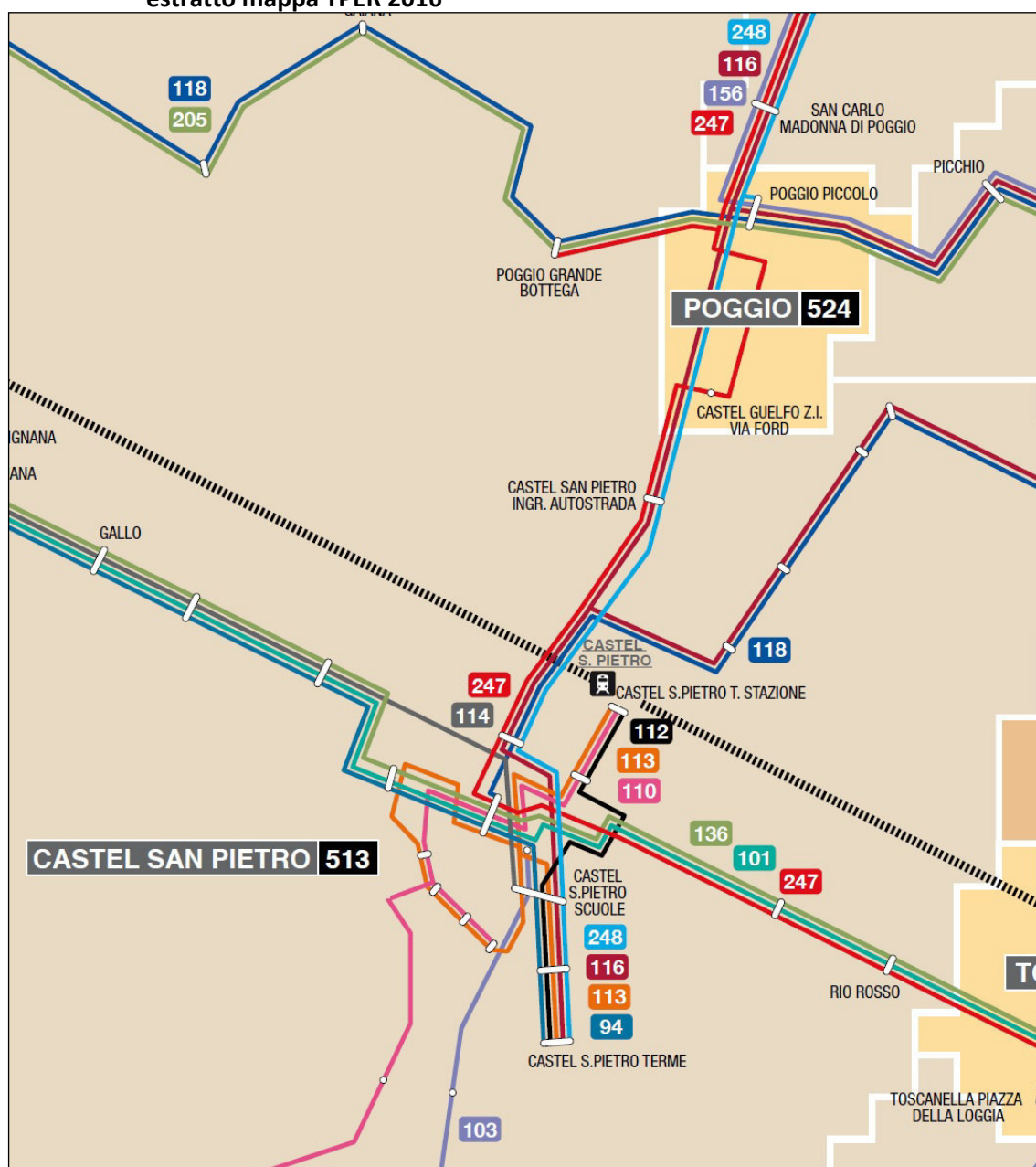


3.2.2 Accessibilità del comparto

L'accesso al comparto oltre a essere possibile con modi di trasporto privato, vede anche l'offerta di servizio da parte del trasporto collettivo; allo stato attuale sono presenti due linee extraurbane, la linea 247 Imola- Alberino e la 248 Medicina- Castel San Pietro Terme che servono l'area commerciale San Carlo.

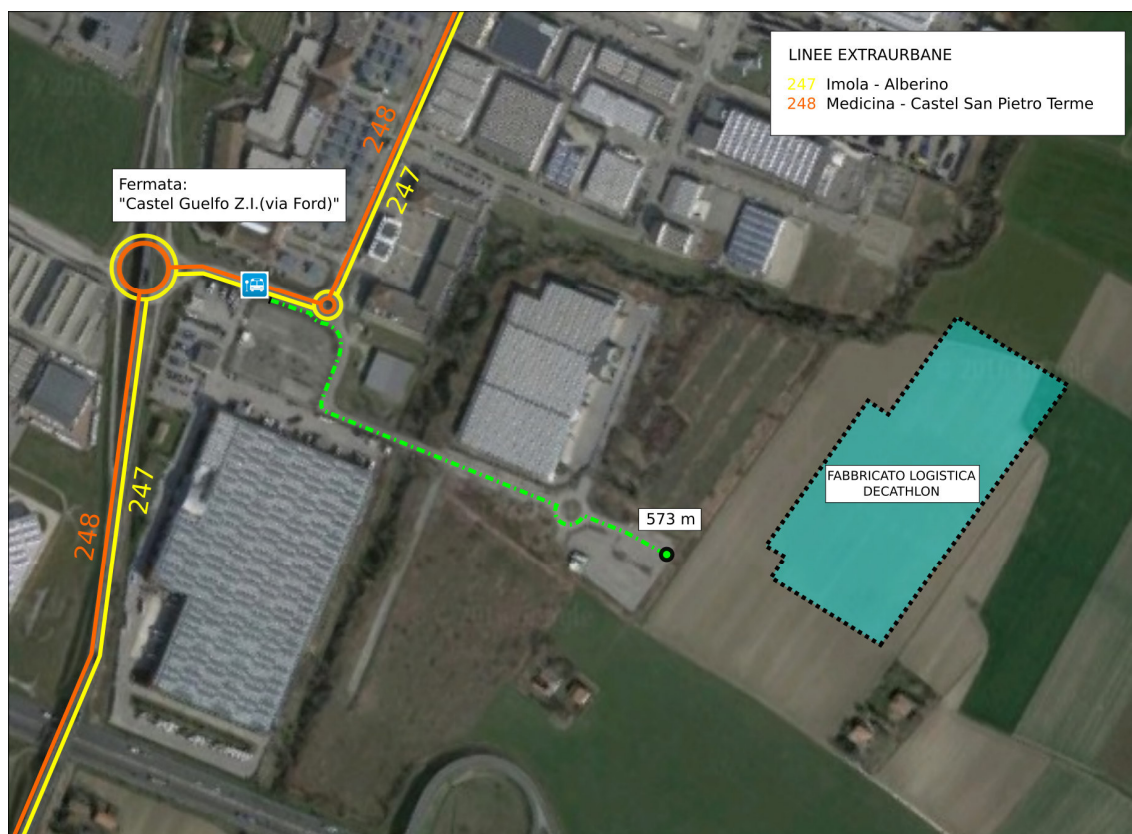
Entrambe le linee percorrono la strada provinciale n°19 San Carlo per poi deviare all'interno dell'omonima area commerciale; la fermata che le due linee condividono si trova in via Ford in prossimità dell'intersezione a rotatoria con via del Commercio, ed è denominata "Castel Guelfo Z.I. via Ford".

Img. 3.4 - Rete extraurbana del trasporto pubblico nell'intorno dell'area oggetto di studio, estratto mappa TPER 2016



L'immagine che segue mostra le linee di trasporto pubblico nell'intorno dell'area indagata, e la fermata "Castel Guelfo Z.I.", presente in via Ford, dalla quale è tracciato il percorso pedonale più corto per raggiungere il sito delle future attività logistiche. Il percorso, rappresentato con una linea verde tratteggiata, si sviluppa per una lunghezza di circa 573 m arrivando al termine della rete stradale esistente.

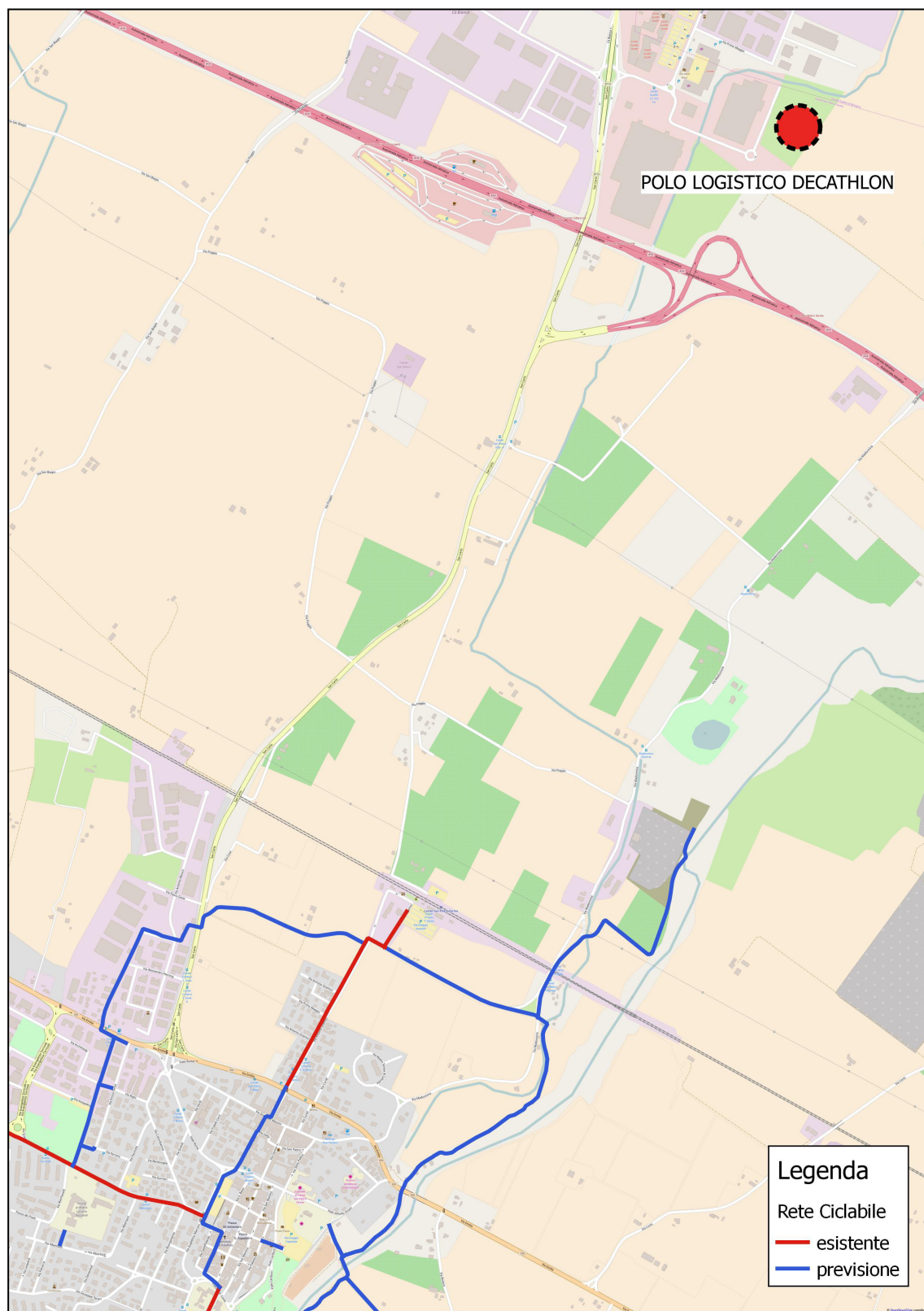
Img. 3.5 - Particolare fermate TPL nell'intorno dell'area oggetto d'analisi



Riguardo all'accessibilità ciclabile, il comune di Castel San Pietro Terme dispone di una rete ciclabile che, sia allo stato attuale, che nello scenario futuro previsto non ha collegamenti con l'area produttiva-commerciale, come si può vedere dalla figura che segue.

Il comparto oggetto di studio dunque non dispone nelle sue vicinanze di alcun percorso ciclabile che lo connetta con le attività commerciali e produttive limitrofe né con il centro abitato di Castel San Pietro Terme.

Img. 3.6 - Rete ciclabile nell'intorno dell'area oggetto di studio



3.3 I rilievi di traffico

Al fine di caratterizzare lo stato attuale del traffico sulla rete stradale, sono stati effettuati dei rilievi di traffico sui principali archi stradali nell'intorno dell'ambito di progetto e sull'intersezione a rotatoria.

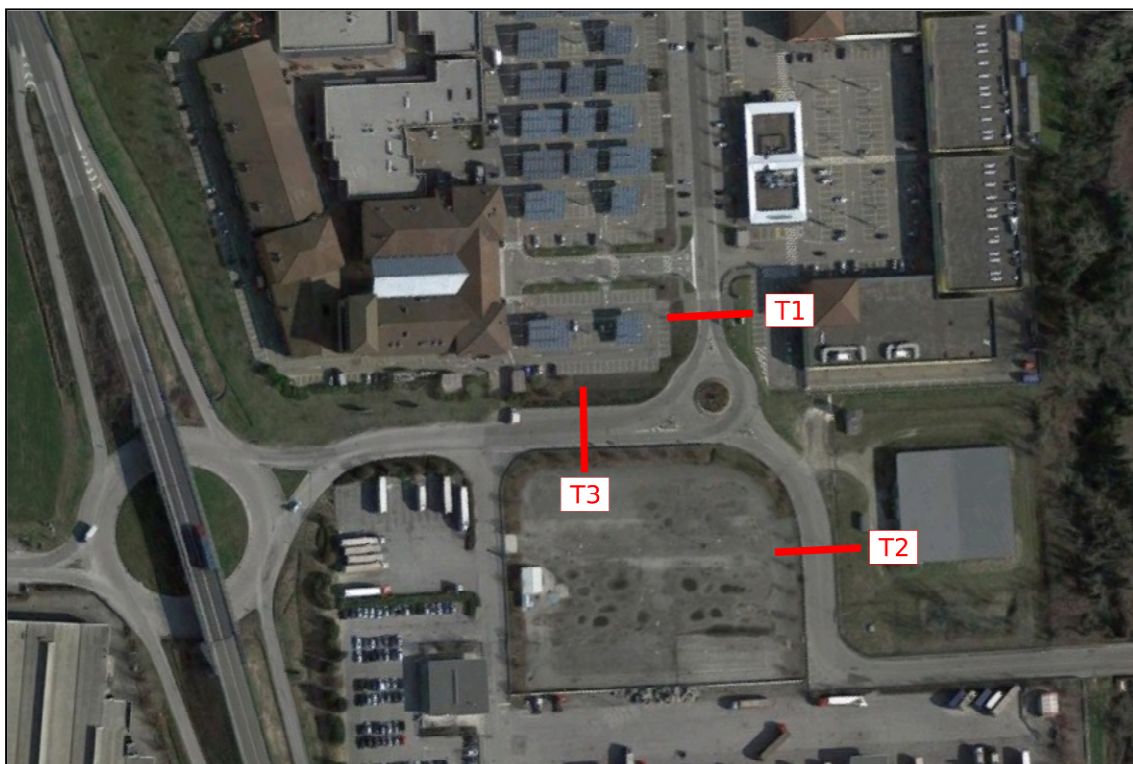
I rilievi eseguiti su sede stradale sono stati condotti mediante dispositivi automatici; nello specifico si è trattato di piastre magnetometriche NU- Metrics modello NC97, che sono state installate su ogni singola corsia di marcia delle sezioni di indagine, per un periodo di 72 ore nei giorni dal 9 al 12 Settembre 2016.

Parallelamente ai rilievi sulle sezioni stradali è stato condotto un rilievo sulla rotatoria mediante l'utilizzo di telecamera, monitorando i rami in ingresso e uscita all'intersezione, nelle fasce di punta del traffico. L'analisi delle registrazioni video sono state successivamente elaborate mediante software per la classificazione veicolare e la ricostruzione delle origini e destinazioni degli spostamenti sull'intersezione.

La foto aerea dell'immagine seguente mostra la localizzazione delle sezioni di rilievo, che sono:

- T1 – Via del Commercio, a nord della rotatoria, sezione a doppio senso di marcia
- T2 – Via di accesso al comparto logistico Decathlon a est della rotatoria, sezione a doppio senso di marcia;
- T3 – Via H. Ford, a ovest della rotatoria, sezione a doppio senso di marcia.

Img. 3.7 - Posizionamento delle sezioni di rilievo dei flussi veicolari



Via del Commercio

Via del Commercio rappresenta l'asse principale all'interno dell'area commerciale e artigianale San Carlo, si sviluppa in direzione nord- sud e su di essa si innestano quota parte delle strade secondarie che portano alle attività produttive e di vendita.

La sezione T1 è situata in prossimità dell'intersezione a rotatoria con via Ford, la carreggiata presenta un larghezza di circa 8 m con una corsia per senso di marcia. Il parcheggio è permesso solo negli appositi stalli presenti al di fuori della carreggiata; su entrambi i lati non è presente il marciapiede.

Img. 3.8 - Via del Commercio, sezione T1



Strada di accesso al comparto di progetto

La strada di accesso all'area d'analisi, che si connette all'anello della rotatoria da sud-est, serve allo stato attuale un'attività nel ramo della logistica e trasporti; in prossimità della sezione T2 la carreggiata presenta una larghezza di circa 10m con una corsia per senso di marcia, a lato su entrambi i lati è presente una banchina pavimentata di 0,5 m circa.

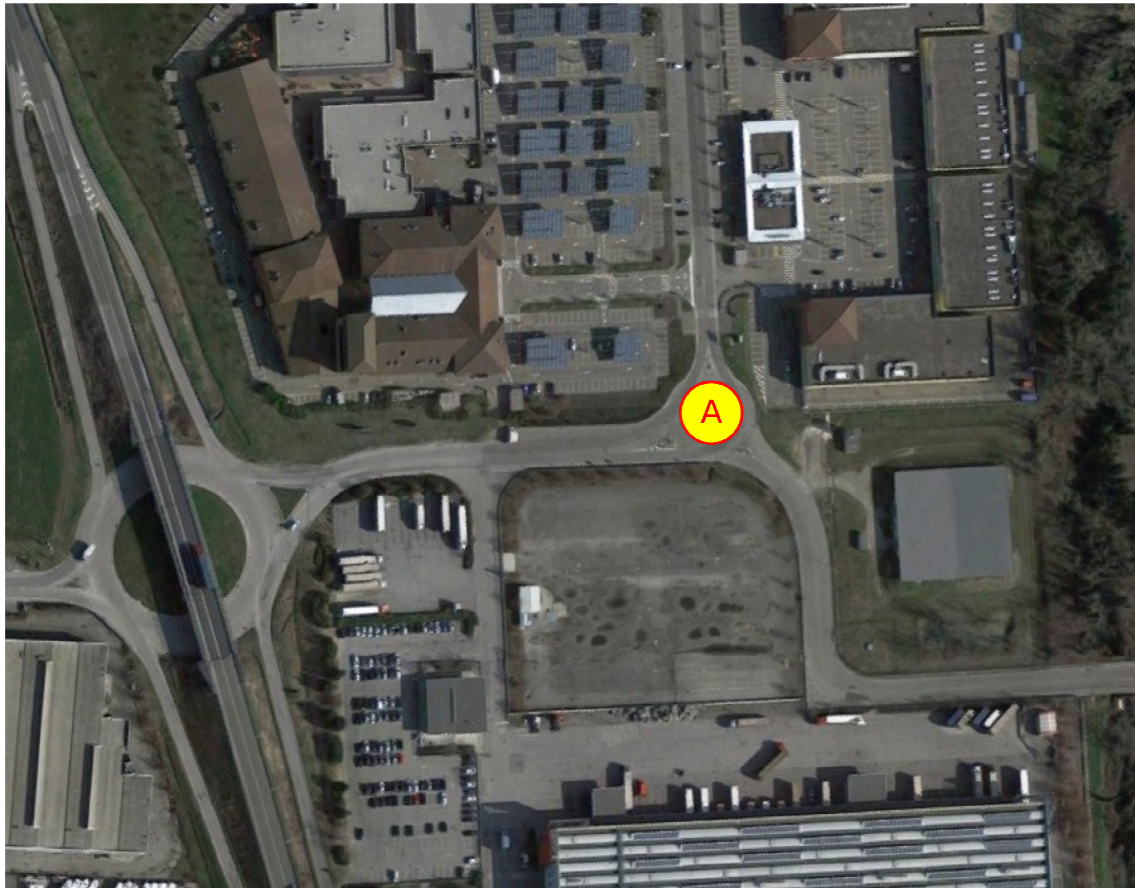
Img. 3.9 - Via di accesso al comparto di progetto, sezione T2***Via Henry. Ford***

Via Ford che rappresenta l'accesso sud all'area San Carlo e al futuro comparto d'analisi, si connette alla strada provinciale SP n°19, in prossimità della sezione T3 la carreggiata presenta una larghezza di circa 13 m con due corsie per senso di marcia; sul lato nord inoltre è presente una corsia per agevolare la sosta dei mezzi del trasporto pubblico locale. Il marciapiede a uso dei pedoni è presente solamente sul lato sud della strada.

Img. 3.10 - Via Henry Ford, sezione T3

Come si è detto, oltre ai rilievi alle sezioni è stato fatto un monitoraggio mediante telecamera, con il conteggio dei veicoli in svolta, suddivisi in leggeri e pesanti, per l'intersezione a rotatoria tra via del Commercio e via Ford.

Img. 3.11 - Localizzazione dell'intersezione interessata da rilievo con telecamera



3.3.1 I flussi di traffico nello scenario ante operam

La tabella che segue mostra una sintesi dei flussi di traffico rilevati; in allegato alla presente relazione si riportano le schede di rilievo per ciascuna sezione.

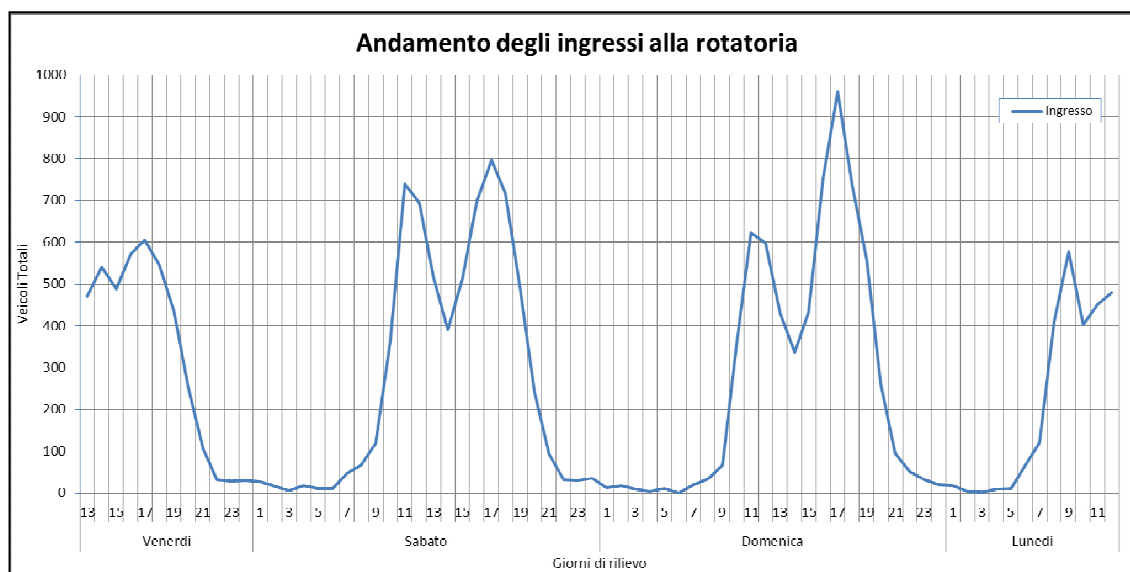
Tab. 3.1 – Flussi veicolari rilevati sulle sezioni di rilievo

Sez	Strada	Dir	Giorno feriale 24 ore			Sabato 24 ore			Domenica 24 ore		
			Leg	Pes	Tot	Leg	Pes	Tot	Leg	Pes	Tot
T1	Via del Commercio	N	3.091	195	3.286	3.214	125	3.339	3.077	132	3.209
		S	3.462	296	3.758	3.395	202	3.597	3.388	226	3.614
T2	Accesso Comparto	E	68	21	89	15	0	15	8	0	8
		W	67	9	76	15	4	19	10	3	13
T3	Via Ford	E	3.061	211	3.272	3.263	52	3.315	3.146	43	3.189
		W	2.963	365	3.328	2.932	174	3.106	2.655	52	2.707

Fonte: rilievi Airis Settembre 2016

Il grafico che segue mostra la distribuzione oraria dei flussi totali che interessano la rotatoria, in esso viene evidenziata la somma di tutte le tipologie di veicoli su tutti rami di ingresso all'intersezione, ottenuta durante la campagna di rilievi condotta.

Graf. 3.1 - Distribuzione oraria dei flussi veicolari in ingresso alla rotatoria tra via del Commercio, via Ford e la strada di accesso al nuovo polo logistico (veicoli totali)



Dall'esame dei dati rilevati si nota come il giorno di maggior traffico sia il sabato con circa 6.931 v/g che interessano la rotatoria, con una percentuale di mezzi pesanti pari al 3,7%, segue la domenica per la quale si riscontano 6.816 v/g e una quota di pesanti invariata rispetto alla giornata di sabato.

La ricerca dell'ora di punta più carica ci mostra come essa si manifesti nella giornata di domenica tra le ore 16 e 17 con un valore totale di 961 v/h.

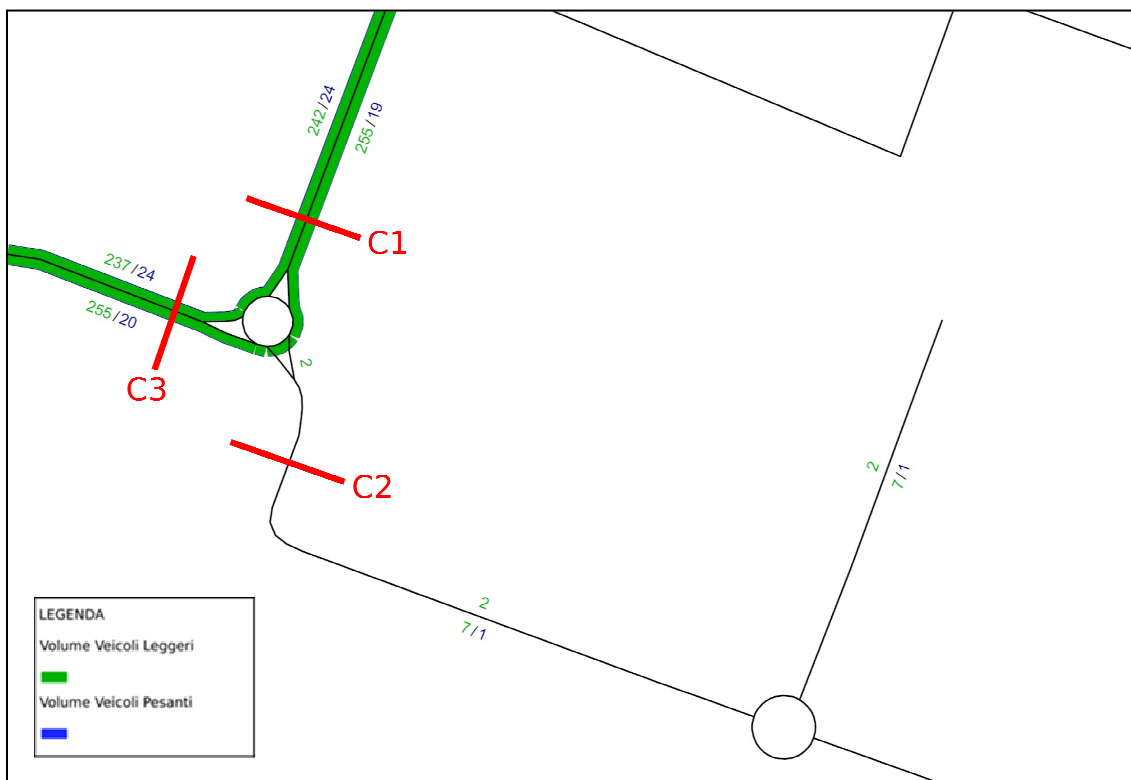
L'analisi dei filmati video ottenuti dal monitoraggio dell'intersezione a rotatoria tra via Ford, via del Commercio e la strada di accesso al comparto ha permesso la ricostruzione degli spostamenti compiuti fra i vari archi e la definizione della matrice Origine/ Destinazione, per le due componenti riferite ai veicoli leggeri e pesanti.

Nelle immagini che seguono vengono mostrati i due periodi temporali considerati come rappresentativi del funzionamento della rotatoria nello scenario ante operam, sono stati considerati gli intervalli di tempo del venerdì tra le ore 13 e 14 e la domenica tra le ore 16 e le ore 17.

La rete è rappresentata con gli archi attivi e con il volume di traffico transitante su ciascun arco nell'ora, suddividendo i veicoli per tipologia in leggeri e pesanti.

Le barre e i numeri di colore verde chiaro rappresentano i veicoli leggeri con spessore del tratto proporzionale al numero di veicoli; le barre e i numeri di colore blu rappresentano i veicoli pesanti.

Img. 3.12 - Flussi di traffico nello scenario ante operam, giorno feriale tra le 13 e le 14



Per avere una prima caratterizzazione del traffico nello scenario attuale, da utilizzare per un confronto diretto con lo scenario futuro, sono state assunte come sezioni "di controllo" quelle utilizzate per i rilievi, poste sui principali archi della rete stradale confluenti nella rotatoria.

I valori della tabella si riferiscono ai flussi rilevati durante il giorno feriale del venerdì tra le ore 13 e 14 su queste sezioni.

Osservando l'immagine precedente che rappresenta i flussi veicolari sugli archi della rete si nota come i volumi maggiori si riscontrino sui rami della rotatoria in ingresso da via del Commercio e da via Ford con un comportamento a gomito, anche in ragione della scarsità di veicoli presenti sul ramo da sud-est.

Tab. 3.2 – Valori di riferimento delle sezioni di controllo per lo scenario ante operam nel giorno feriale tra le ore 13 e le 14

Sez.	Strada	Dir.	Ore 13-14		
			Leg	Pes	Tot
C1	Via del Commercio	N	255	19	264
		S	242	24	266
C2	Strada di accesso al comparto	E	7	1	8
		W	2	0	2
C3	Via Ford	E	255	20	275
		W	237	24	261

La tabella e il flussogramma che seguono mostrano i dati rilevati per l'ora di punta del giorno festivo della domenica tra le ore 16 e le 17, che risulta essere anche la punta massima riscontrata per l'intera campagna di rilievo.

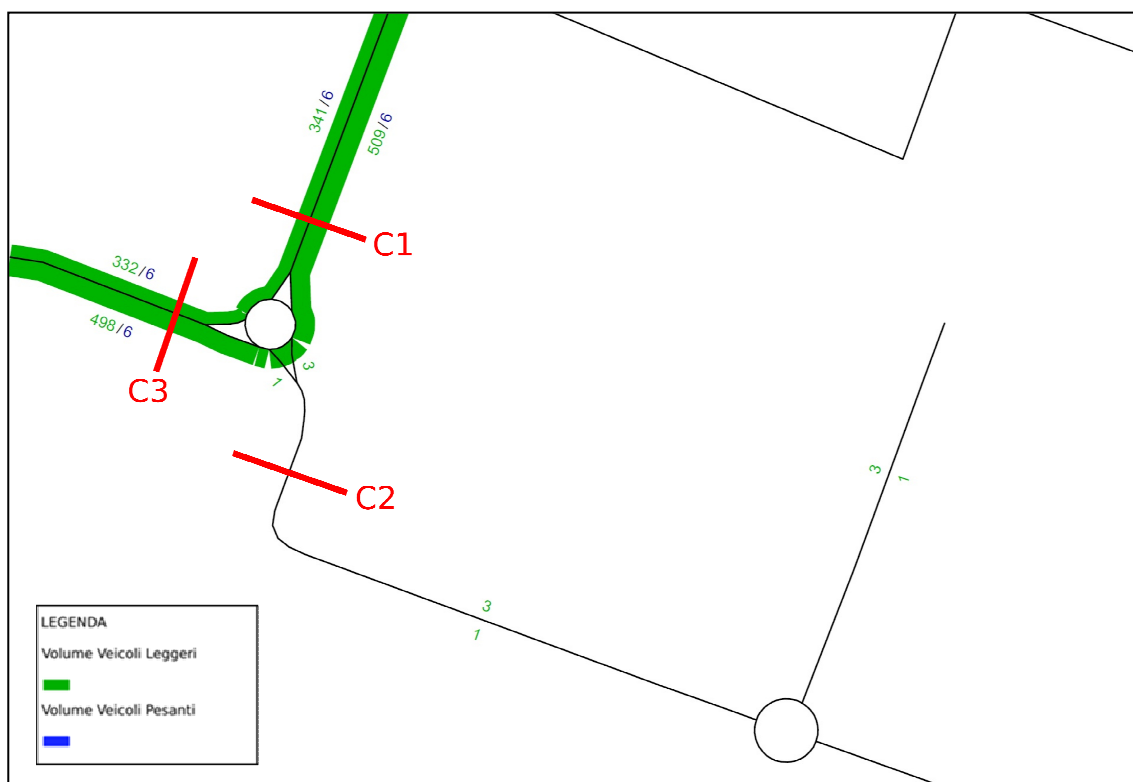
In termini di flussi totali che interessano la rotatoria si riscontra un netto aumento (+57,2%) rispetto ai flussi rilevati nel venerdì; si nota tuttavia come gli archi maggiormente interessati rimangano anche in questo caso via del Commercio e via Ford con un comportamento analogo a quello riscontrato nella giornata del venerdì.

Comunque, sia per il giorno feriale che per quello festivo, in occasione della punta massima dei flussi non viene superato il rapporto di 0,7 tra flusso e capacità oraria.

Tab. 3.3 – Valori di riferimento delle sezioni di controllo per lo scenario ante operam nel giorno festivo, ora di punta tra le 16 e le 17

Sez.	Strada	Dir.	Ore 16-17		
			Leg	Pes	Tot
C1	Via del Commercio	N	509	6	515
		S	341	6	347
C2	Strada di accesso al comparto	E	1	0	1
		W	3	0	3
C3	Via Ford	E	498	6	504
		W	332	6	338

Img. 3.13 - Flussi di traffico nello scenario ante operam nel giorno festivo, ora di punta tra le 16 e le 17



3.4 Previsioni urbanistiche e stima dei flussi di traffico indotti nello scenario futuro

3.4.1 Le previsioni urbanistiche per il lotto logistico Decathlon

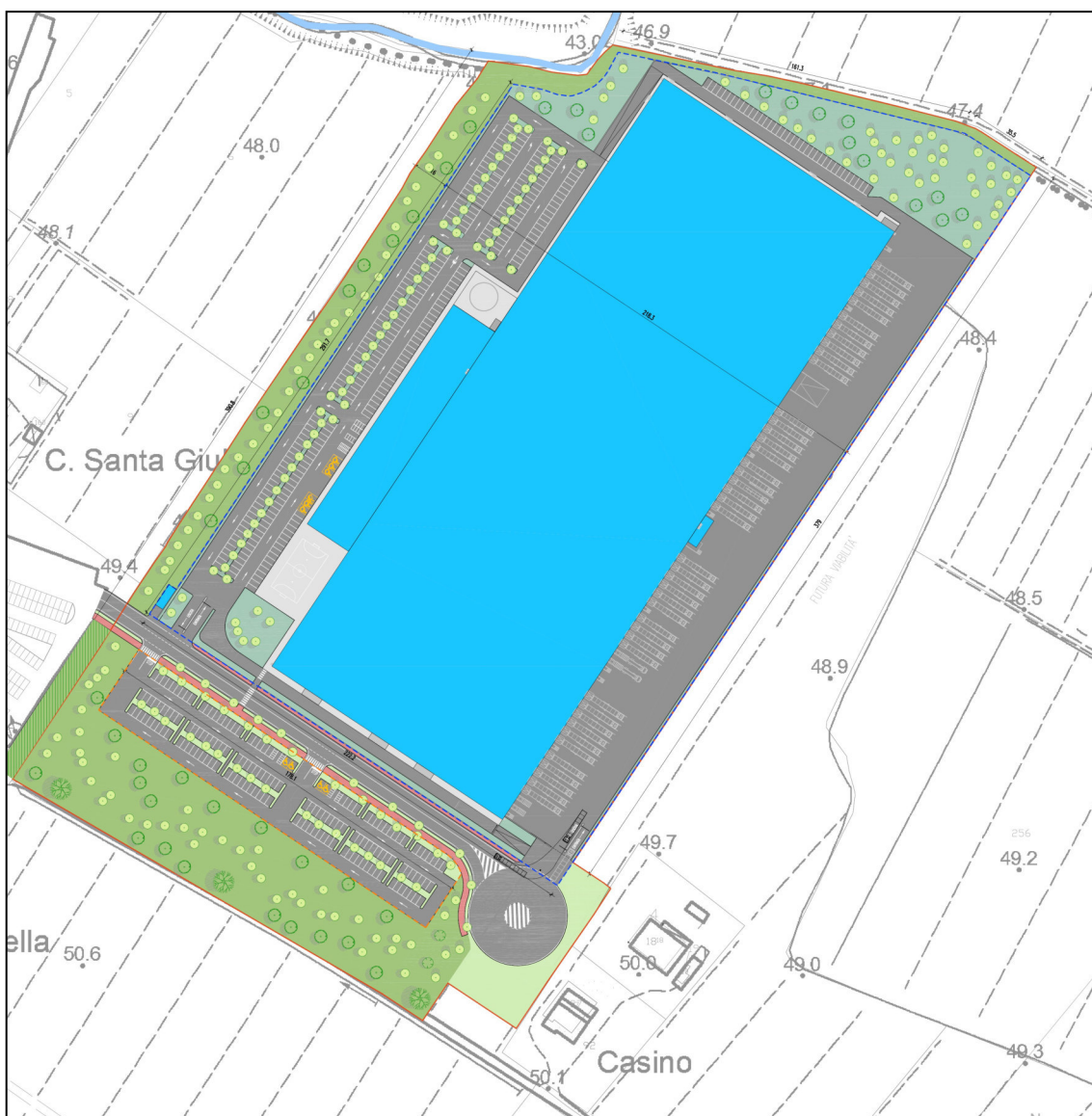
Il progetto insediativo proposto prevede la creazione di un polo logistico posizionato nella porzione nord all'interno dell'ambito produttivo ASP AN2.2 Ca Bianca 6.

L'immagine che segue presenta l'inserimento dell'intervento all'interno dell'ambito, la posizione dei fabbricati, le aree di parcheggio per gli addetti e le aree adibite a carico e scarico dei mezzi pesanti.

La progettazione prevede anche le implementazioni delle infrastrutture viarie necessarie a garantire l'accessibilità al comparto, che rimangono in linea con la configurazione prevista dall'ambito.

L'accessibilità al comparto sarà garantita da una serie di opere infrastrutturali che non andranno a integrare la viabilità esistente, con la creazione di un nuovo arco stradale che si conetterà all'area di parcheggio posizionata a termine della viabilità esistente.

L'immagine che segue mostra lo schema planimetrico di progetto per il comparto Decathlon.

Img. 3.14 -- Progetto urbanistico del comparto logistico Decathlon

L'immagine successiva illustra il grafo di rete utilizzato per svolgere le simulazioni per i due scenari di riferimento, ante operam e di progetto; in colore nero viene rappresentato il grafo di rete relativo allo scenario ante operam, mentre in colore rosso è identificata la rete di progetto.

Il polo logistico prevede due ingressi differenziati, il primo posizionato a sinistra e riservato ai mezzi leggeri di addetti, utenti, visitatori e impiegati, mentre il secondo posizionato a destra riservato ai mezzi pesanti per raggiungere l'area carico/scarico disposta sul lato est del fabbricato.

Le aree di parcheggio previste sono situate a ovest del fabbricato logistico e a sud del nuovo arco stradale di accesso, per una dotazione totale di 446 stalli.

L'accessibilità al comparto tramite il trasporto pubblico collettivo rimane la stessa presentata per lo scenario ante operam, con la fermata è già presente a meno di 600 m dall'ingresso al nuovo fabbricato (fermata "Castel Guelfo Z.I. via Ford "). Tuttavia la viabilità del comparto

prevede un apposito spazio in cui sarà possibile prevedere una nuova fermata, nel caso in cui futuri accordi promossi con il servizio pubblico locale prevedano l'estensione dalle linee di TPL.

Img. 3.15 – Grafo di rete nello scenario di progetto



Le implementazioni infrastrutturali di progetto prevedono anche un percorso ciclabile su sede propria al fine di garantire l'accesso in sicurezza ai ciclisti, l'immagine che segue mostra il lato sud del lotto dove saranno disposti gli archi ciclabili, che si svilupperanno parallelamente alla nuova rete stradale.

Il percorso ciclabile interno al lotto si raccorda per necessità alla rete stradale esistente non essendo presenti percorsi ciclabili nell'intorno dell'area indagata, non si esclude però la possibilità che in futuro lo sviluppo della rete ciclabile comunale sia tale da permettere una connessione con gli archi ciclabili del polo logistico.

Img. 3.16 – La rete ciclabile nello scenario di progetto

3.4.2 Stima dei flussi di traffico nello scenario futuro

La costruzione dello scenario futuro ha lo scopo di consentire la verifica degli effetti conseguenti l'attuazione delle previsioni insediative del comparto in un quadro complessivo che tenga conto anche della situazione preesistente nell'area urbana in cui questo si inserisce. In questo caso, visto lo scopo del presente studio, si assumerà che lo scenario futuro di progetto sia costituito dal contesto esistente a cui verranno aggiunte le previsioni insediative e infrastrutturali descritte nel precedente paragrafo.

I dati relativi ai flussi generati attratti dal nuovo polo logistico sono stati forniti dalla società Decathlon, che propone il progetto, anche sulla base di quelli rilevati nella sede attuale che verrà trasferita nel comparto.

La struttura dei dati relativa agli ingressi e uscite dal comparto ha permesso la ricostruzione delle distribuzioni veicolari orarie per i giorni sia feriali che festivi; è stato inoltre possibile ripartire i veicoli per tipologie (leggeri e pesanti), che per utenza (addetti, visitatori e utenti). Le tabelle che seguono mostrano, la prima il risultato dei veicoli generati attratti dal comparto per il giorno feriale di punta espresso in veicoli/giorno, la seconda i veicoli generati-attratti per la sola ora di punta dello stesso giorno che risulta collocata tra le ore 13 e 14, assunta come ora di riferimento.

La ricerca dell'ora di riferimento è stata necessaria per valutare correttamente l'incidenza degli effetti del comparto sulla situazione preesistente, l'analisi dei dati forniti dalla società Decathlon ha permesso la ricostruzione delle curve di distribuzione dei veicoli in ingresso e in uscita dal sito.

La distribuzione ottenuta è stata successivamente addizionata ai dati di traffico collezionati durante la campagna di rilievo, il risultato prodotto è illustrato nel grafico 3.4.2 che mostra in modo diretto gli effetti del polo logistico (graficati in giallo) sui dati dello scenario ante operam (graficati in blu).

Dallo studio di tale grafico si osserva come la massima incidenza rispetto ai valori ante operam si abbiano nell'intervallo di tempo tra le 13 e le 14 del giorno feriale di punta.

Tab. 3.4 – Carico urbanistico giornaliero feriale di punta del comparto nello scenario di progetto

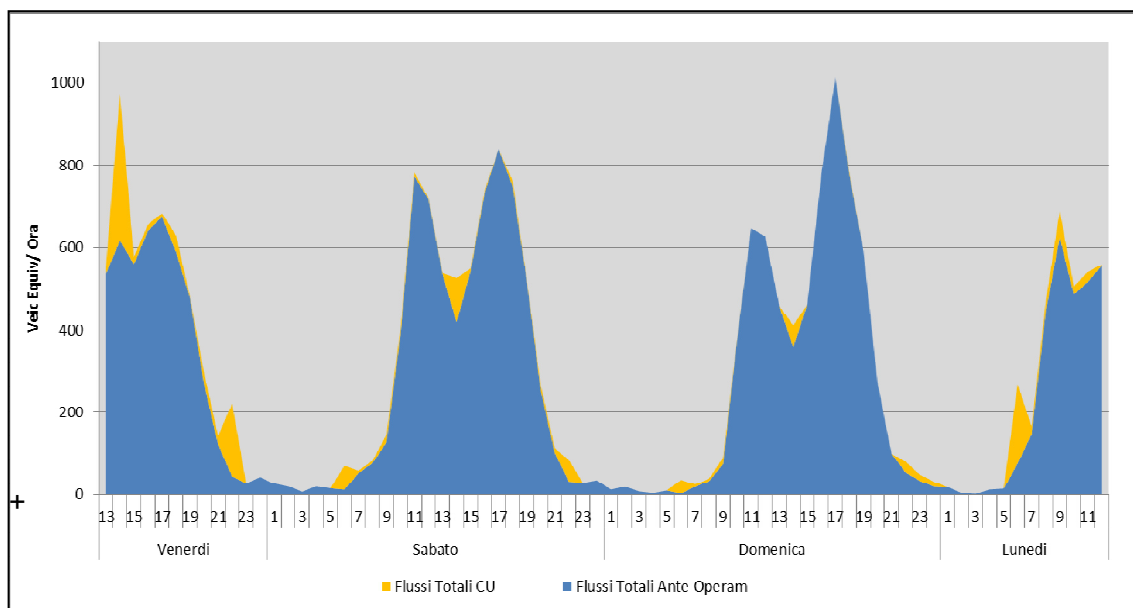
	Carico urbanistico giornaliero (veic/g)					
	Addetti auto	Utenti- visitatori auto	Conferitori-Prelevatori		TOT CU	
			comm leg	comm pes	veic leg	veic pes
Decathlon	370	6	3	43	376	46

Tab. 3.5 – Flussi di traffico in ingresso e uscita dal comparto nello scenario futuro nell'ora di punta del giorno feriale

	Ora di riferimento feriale 13-14											
	Addetti auto		Utenti-visit auto		Conf-Prel comm leg		Conf-Prel comm pes		Totali leg		Totali pes	
	Ing	Usc	Ing	Usc	Ing	Usc	Ing	Usc	Ing	Usc	Ing	Usc
Decathlon	177	177	0	0	0	0	1	0	177	177	1	0

Complessivamente i veicoli generati attratti nel il giorno feriale di punta per lo scenario futuro ammontano a 422 v/g , in ingresso e in uscita, di questi 46 sono mezzi pesanti rappresentanti l'11% del totale giornaliero. La distribuzione oraria nel giorno feriale di riferimento mostra per il comparto, nell'ora di punta individuata, circa 177 v/h in ingresso e 177 v/h in uscita, con una percentuale di pesanti molto bassa.

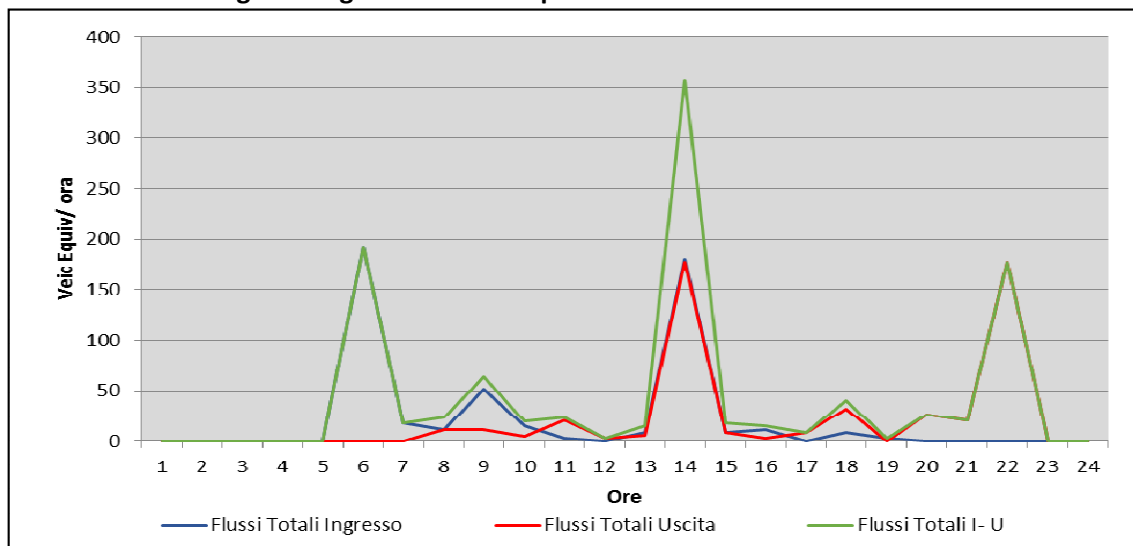
Grf. 3.2 - Incidenza del carico urbanistico sullo scenario ante operam per l'intersezione a rotatoria



Dal grafico si vede anche che l'ora di massima punta sulla rete rimane comunque quella della domenica tra le ore 18 e le 19, fascia in cui tuttavia il contributo del traffico relativo al comparto è nullo.

Nel grafico che segue viene mostrato l'andamento orario dei veicoli in ingresso e uscita dal comparto nello scenario di progetto per il giorno feriale di punta.

Grf. 3.3 - Distribuzione oraria dei flussi veicolari in ingresso e uscita dal comparto d'indagine nel giorno feriale di punta



La distribuzione sulla rete dei veicoli generati e attratti utilizzata è stata dedotta dai dati di rilievo svolti sull'intersezione a rotatoria, per la quale sono disponibili i volumi delle singole manovre per ciascuno dei rami in ingresso.

Tab. 3.6 – Distribuzione dei flussi veicolari in ingresso e uscita dal comparto d'indagine

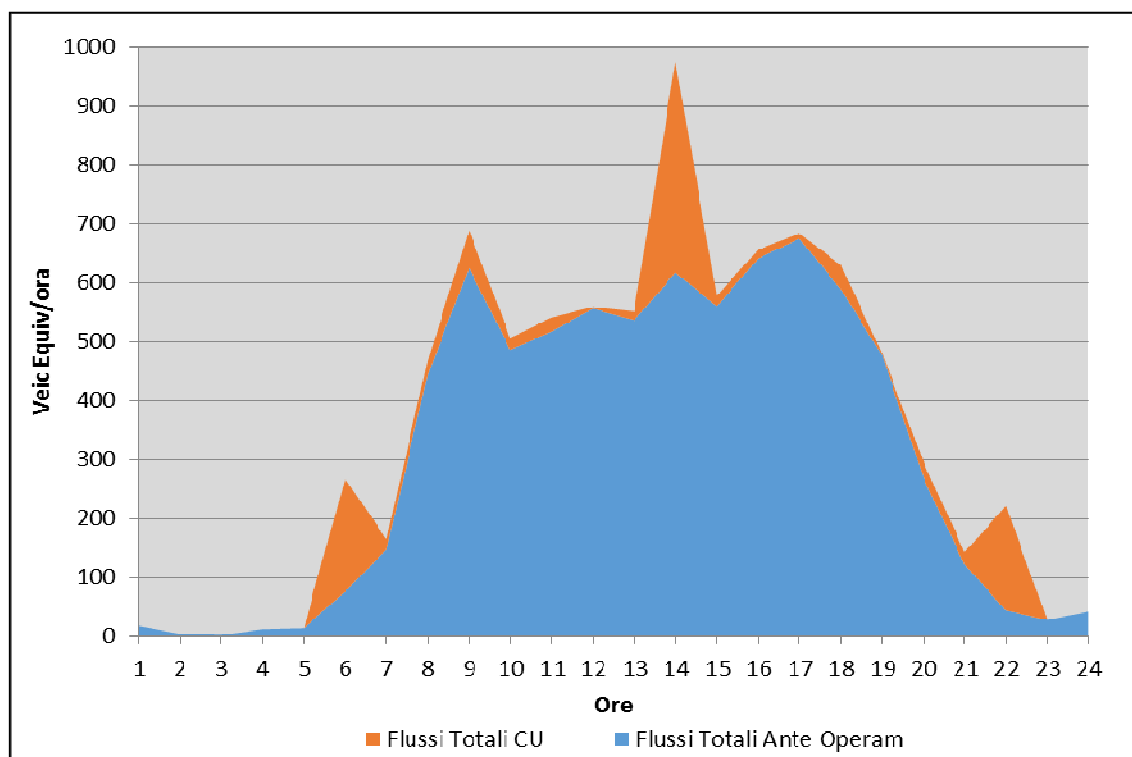
	Via del Commercio	Via Ford
Ingressi al Comparto	48,5%	51,4%
Uscite dal Comparto	54,1%	45,9%

Il grafico che segue mostra l'andamento orario dei flussi per il giorno feriale di punta, in cui si può leggere l'incidenza del traffico generato dal nuovo comparto sul traffico già presente sulla rete (scenario ante operam). Si vede come l'ora di riferimento tra le 13 e le 14 sia quella in cui oltre ad essere massima l'incidenza del carico urbanistico di progetto, si ha anche il valore massimo orario dei transiti in cui si ha il superamento delle ore di punta del solo traffico preesistente.

L'area blu rappresenta l'andamento dei flussi equivalenti che ora per ora interessano la rotatoria nello scenario ante operam, mentre in colore arancione sono rappresentati i flussi veicolari legati al carico urbanistico di progetto, che si vanno a sovrapporre alla situazione rilevata.

L'ora di punta di riferimento tra le 13 e le 14 sarà dunque quella considerata per la verifica degli effetti del traffico indotto dal progetto sulla rete esistente.

Grf. 3.4 - Incremento dei volumi veicolari rispetto allo scenario ante operam per il giorno feriale di punta (veicoli equivalenti)



3.5 Lo scenario futuro di traffico sulla rete stradale

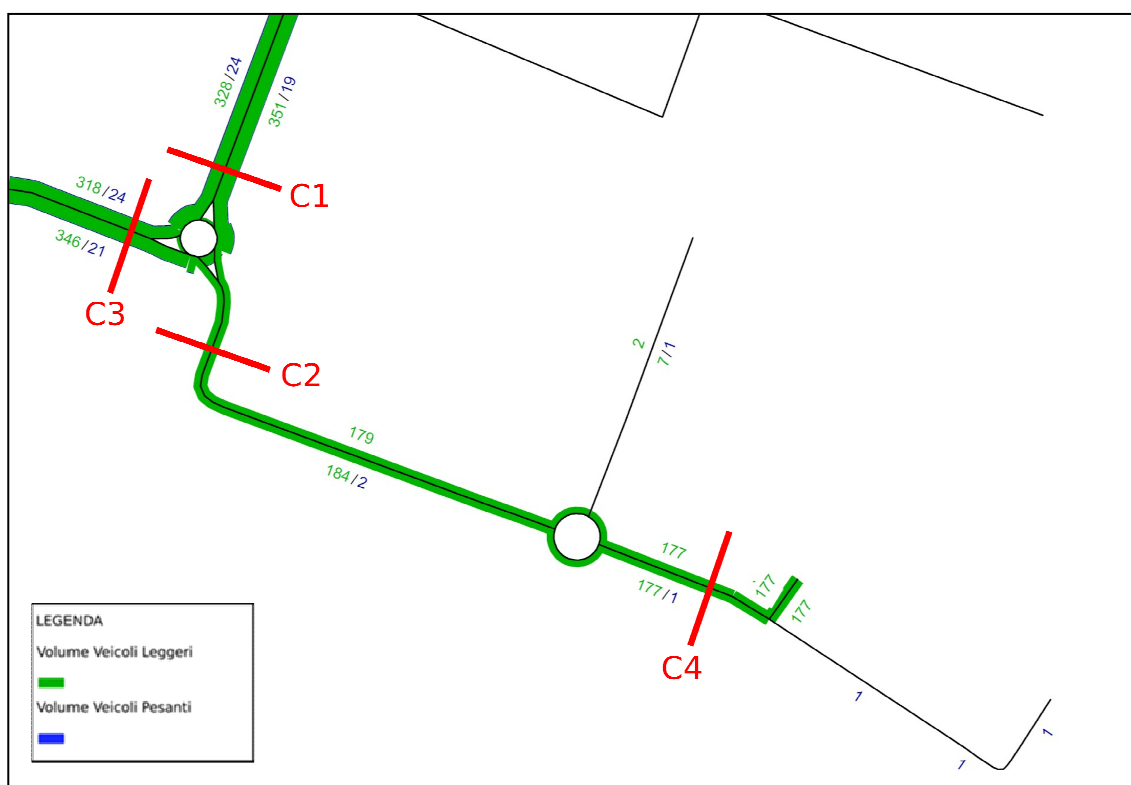
3.5.1 I flussi di traffico sulla rete stradale nello scenario di progetto

L'immagine che segue mostra la distribuzione dei flussi generati-attratti dal nuovo comparto sulla rete nell'ora di riferimento del giorno feriale di punta tra le ore 13 e 14; il flussogramma mostra in verde i veicoli leggeri e in blu quelli pesanti.

Rispetto allo scenario ante operam si riscontra sulla strada di accesso al comparto un sensibile aumento dei flussi veicolari legati all'attività dal polo logistico, che per l'ora indagata è formato prevalentemente da veicoli leggeri degli addetti durante il cambio di turno.

Per potere meglio identificare i flussi in ingresso e uscita, è stata aggiunta una nuova sezione di controllo sulla strada di accesso al comparto in prossimità del lotto Decathlon.

Img. 3.17 -Flussi di traffico nello scenario futuro nel giorno feriale nell'ora di punta delle attività del comparto



La tabella che segue mostra i flussi di traffico stimati per ciascuna sezione di controllo nello scenario futuro di progetto.

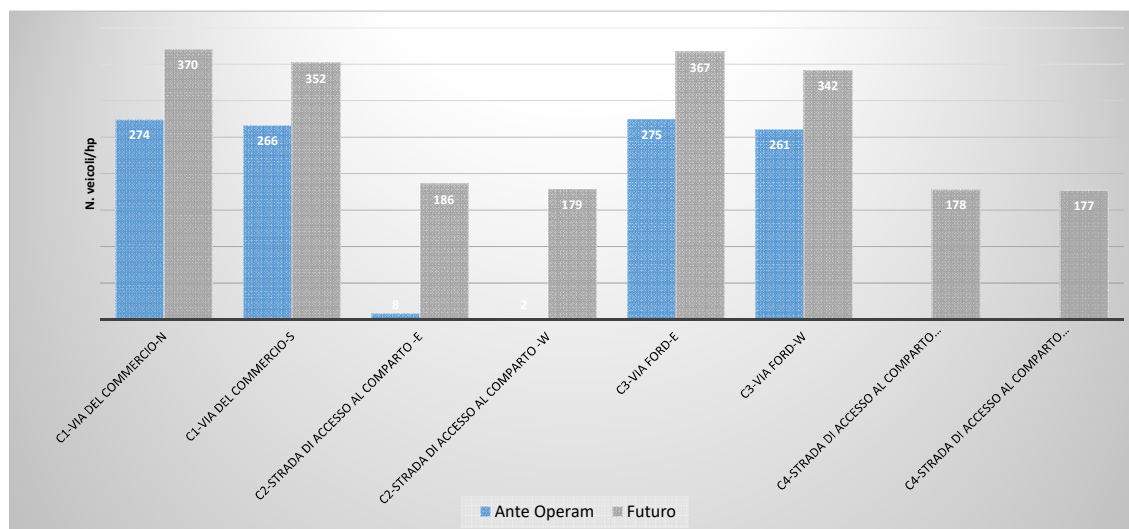
Tab. 3.7 – Valori di riferimento delle sezioni di controllo per lo scenario di progetto nel giorno feriale nell'ora di punta delle attività del comparto

Sez.	Strada	Dir.	Ore 13-14		
			Leg	Pes	Tot
C1	Via del Commercio	N	351	19	370
		S	328	24	352
C2	Strada di accesso al comparto	E	184	2	186
		W	179	0	179
C3	Via Ford	E	346	21	367
		W	318	24	342
C4	Strada di accesso al comparto fronte Decathlon	E	177	1	178
		W	177	0	177

Anche per questo scenario, in occasione della punta in cui è massimo il contributo del traffico generato dal comparto, non viene superato il rapporto di 0,7 tra flusso e capacità oraria.

Il grafico che segue mostra il confronto, per i due scenari ante operam e futuro, dei flussi di traffico totali per ciascuna sezione di controllo per l'ora di punta del giorno feriale.

Graf. 3.5 - Confronto dei flussi veicolari sulle sezioni di controllo nei due scenari ante operam e futuro (veicoli totali)



Se si esclude la strada di accesso al polo logistico, nell'ora di massima incidenza sul traffico del progetto, si hanno incrementi sia per via Ford che per via del Commercio, variabili tra il 30 e il 40% in funzione della direzione di marcia considerata.

Nel resto della giornata, come si può osservare anche dal grafico 3.4.4, l'incidenza del traffico indotto dal progetto è molto inferiore in tutta la fascia oraria diurna maggiormente interessata dal traffico presente sulla rete.

Tali incrementi risultano compatibili con le caratteristiche di capacità degli assi stradali interessati.

3.6 La verifica dell'efficienza della rotatoria e il confronto fra gli scenari di riferimento

L'intersezione a rotatoria tra via del Commercio, via Ford e la strada di accesso al nuovo polo logistico Decathlon, rappresenta un nodo della rete viabilistica di particolare importanza per l'accesso alle attività già presenti nell'intorno del comparto di indagine, e verrà interessata direttamente dal traffico indotto dal nuovo comparto logistico.

Si rende dunque necessaria la verifica della funzionalità per lo scenario ante operam e successivamente dello scenario di progetto, con l'insediamento delle attività previste per il nuovo polo logistico.

La rotatoria ha attualmente una configurazione con tre rami principali disposti con direzione nord, sud-est e nord-ovest disposti in una configurazione ottimale.

La verifica della rotatoria, nei due scenari di riferimento, è stata effettuata attraverso il programma di microsimulazione dinamica Vissim della PTV System; questo software è in grado di tener conto, oltre che dell'effettiva geometria dell'intersezione e delle diverse tipologie di veicoli, anche del comportamento dei conducenti, che si influenzano reciprocamente, adeguandone le traiettorie e le velocità di marcia, da buone garanzie per una soddisfacente rappresentazione del fenomeno reale della circolazione nell'intersezione. L'impiego di un modello di simulazione dinamica consente di verificare anche rotatorie che escono dai limiti dimensionali fissati dalla normativa.

Attraverso il modello di microsimulazione, sulla base della geometria dell'intersezione, dei flussi di traffico afferenti e della descrizione delle manovre di svolte, si ottengono i principali parametri trasportistici che caratterizzano l'intersezione al fine di verificarne la performance mettendo a confronto i vari scenari di riferimento.

I parametri utilizzati per la valutazione tecnico-trasportistica degli scenari in esame nel presente studio, ottenuti direttamente come output dal modello di simulazione sono i seguenti.

- *Numero di veicoli defluiti (n. Veic)*

Questo numero indica il numero di veicoli defluiti da una sezione di controllo assunta come riferimento per le valutazioni. Il parametro, che in se ha valore in quanto permette di definire un rapporto tra domanda e offerta in uno scenario, fornisce un parametro di confronto tra due scenari alternativi in quanto permette di stabilire la migliore o peggiore attitudine dello scenario al deflusso reale, e non teorico, nel tempo di simulazione.

- *Tempo di percorrenza (TdP)*

E' il tempo reale impiegato da ogni veicolo per percorrere il tragitto assegnatogli e misurato in sezioni di rilievo collocate sugli itinerari.

- *Tempo di ritardo in secondi (Ritardo)*

Questo parametro fornisce, il ritardo totale per ogni veicolo che completa la sezione del tempo di percorrenza, sottraendo il tempo di percorrenza teorico dal tempo di percorrenza

reale. Il tempo di percorrenza teorico è il tempo che verrebbe impiegato se nella rete non ci fossero altri veicoli.

- *Lunghezza media e massima della coda in metri (LCode)*

L'importanza di questo parametro è duplice, prima di tutto perché aiuta nella calibrazione del modello in fase di simulazione dello stato attuale (la massima coda ottenuta per ogni intersezione deve essere per lo meno simile a quella che realmente si forma), e poi perché in fase di simulazione degli scenari di progetto permette di individuare i punti critici sulla rete per quel che riguarda la regolarità del deflusso veicolare e quindi di studiare gli interventi di ottimizzazione.

Inoltre, dal tempo di ritardo si è ottenuto il Livello di servizio (LOS) dell'intersezione quantificato secondo la definizione dell'HCM per intersezioni non semaforizzate.

Bisogna ricordare che il Livello di Servizio LOS descrive sinteticamente la qualità della percorrenza dello specifico ramo dell'intersezione con sei livelli espressi dalle lettere da A - situazione migliore - alla E - situazione peggiore -, mentre con la lettera F è identificato un ultimo livello di servizio, più scadente, caratterizzato da flussi di traffico che si muovono a singhiozzo (congestione).

La tabella seguente sintetizza i valori di riferimento e l'immagine seguente mostra la curva di deflusso con la separazione dei livelli di servizio.

Tab. 3.8 -- Livello di servizio per intersezioni non semaforizzate (HCM 2010)

Livello di servizio	Ritardo medio tot (sec)	
A	< 10	
B	>10 e <15	
C	>15 e < 25	
D	> 25 e < 35	
E	> 35 e < 50	
F	> 50	

Per la rotondella in oggetto nello scenario ante operam le verifiche sono state condotte per due intervalli specifici:

- l'ora di punta massima assoluta, nella quale si sono riscontrati i massimi volumi di traffico, osservata nel giorno festivo della domenica tra le ore 16 e le 17,
- il periodo di riferimento tra le ore 13 e 14 del giorno feriale, per il quale, come si è già visto, si avrà nello scenario futuro la massima incidenza del traffico indotto dall'intervento; questo periodo non rappresenta dunque l'ora di punta per il giorno feriale, collocata invece tra le ore 17 e le 18 del pomeriggio, ma la situazione di base sulla quale nello scenario di progetto verrà applicato il massimo volume di veicoli generati attratti dal comparto logistico.

Per lo scenario di progetto il periodo verificato è dunque stato quello tra le ore 13 e le 14 del giorno feriale massimo dove si riscontra l'apporto massimo dal comparto, mentre si è ritenuto di non verificare l'ora di punta massima assoluta del giorno festivo, in quanto in questa fascia oraria della domenica l'apporto in termini di flussi veicolari dal comparto è pressoché nullo.

3.6.1 L'intersezione a rotatoria nello scenario ante operam

La rotatoria esistente all'intersezione tra via del Commercio, via Ford e la strada di accesso al comparto, rappresenta uno snodo chiave per la viabilità dell'ambito in analisi.

La configurazione dell'intersezione nello scenario ante operam, che si manterrà tale anche nello scenario di progetto, vede un'intersezione a raso formata da 3 rami disposti in modo ottimale sull'anello, alla quale è stata assegnata la seguente numerazione:

- 1 - Nord: Via del Commercio;
- 2 – Sud-Est: Strada di accesso al comparto;
- 3 – Nord- Ovest: Via Ford.

Gli angoli formati tra i tre rami sono tutti di circa 120° e garantiscono un buon distanziamento tra l'ingresso e le uscite dei diversi rami.

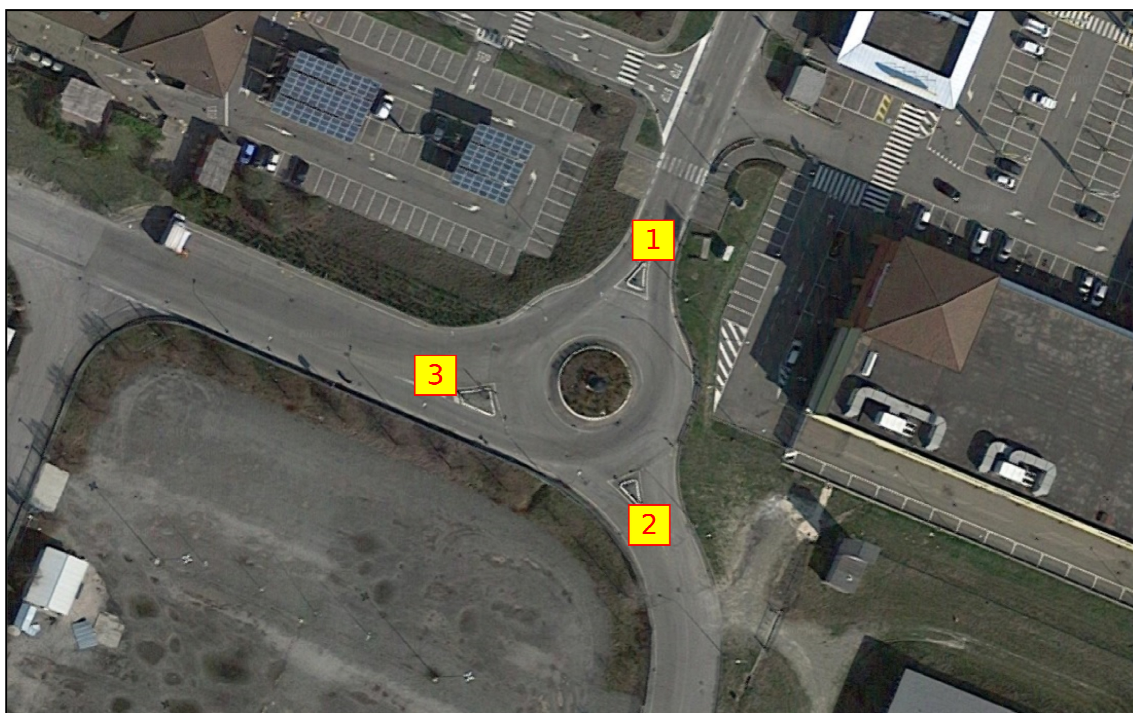
La rotatoria ha un diametro esterno di 34 m, con una corona circolare di circa 8,5 m di larghezza al netto delle banchine esterna ed interna.

L'isola centrale, ha un diametro di 14 m che comprende anche una la parte esterna di circa 1 m sormontabile dai veicoli.

I rami di accesso sono tutti a singola corsia di ingresso con una larghezza compresa fra i 4 e i 5,5m; in uscita su via Ford si riscontra una singola corsia di larghezza di circa 10 m tale da permettere la fermata dei veicoli del trasporto pubblico collettivo poco dopo l'uscita dalla rotatoria.

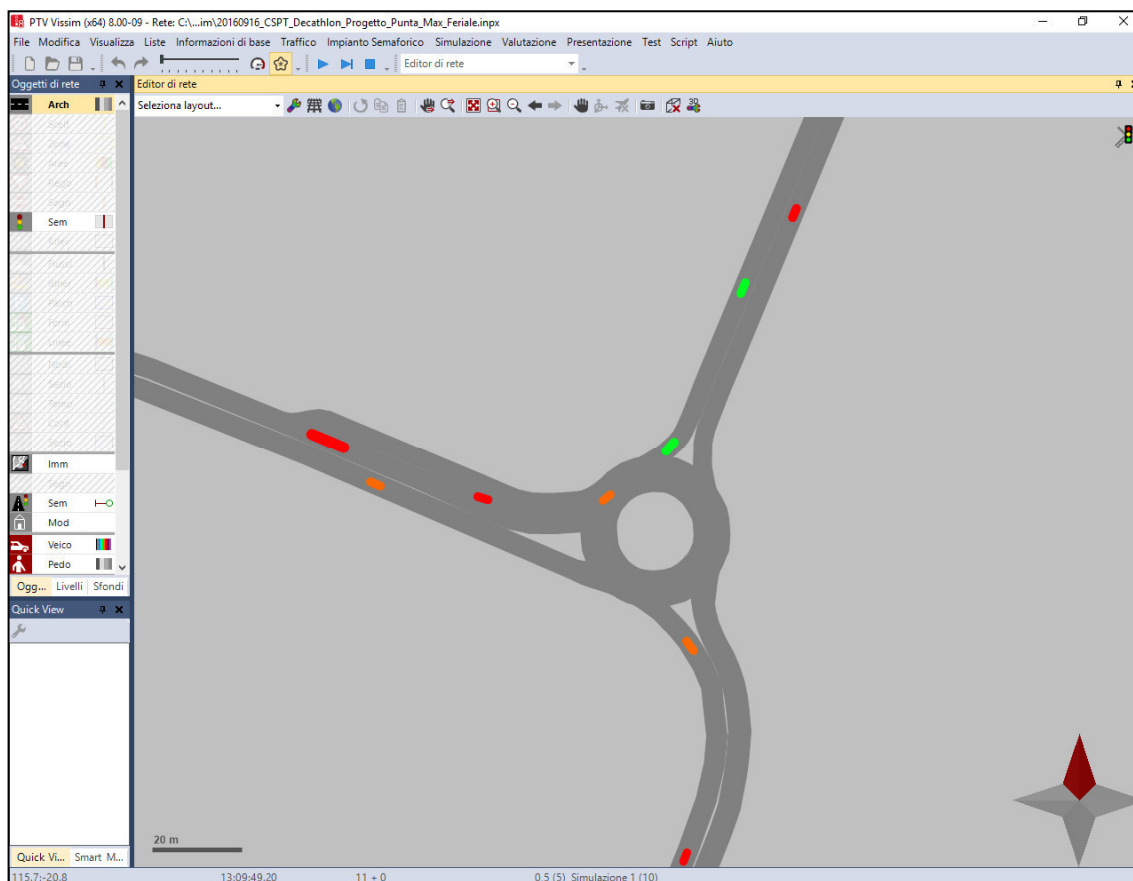
Gli ingressi e le uscite per uno stesso ramo sono tutti separati da aiuola spartitraffico non sormontabile.

Img. 3.18 –Situazione nello scenario ante operam dell'intersezione a rotatoria tra via del Commercio, via Ford e la strada di accesso al comparto



L'immagine che segue mostra il modello di microsimulazione costruito per la rotatoria nello scenario ante operam.

Img. 3.19 – Il modello di microsimulazione della rotatoria nelle scenario ante operam e nello scenario di progetto



Tab. 3.9 -- Matrici O/D dei flussi di traffico per la rotatoria nello scenario ante operam nel giorno feriale- veicoli leggeri

		Veicoli leggeri (ve/h)			
<i>Feriale 13-14</i>	O/D	Via del Commercio	Comparto	Via Ford	Totale
	Via del Commercio	3	3	236	242
	Comparto	1	0	1	2
	Via Ford	251	4	0	255
	Totale	255	7	237	499

Tab. 3.10 - Matrici O/D dei flussi di traffico per la rotatoria nello scenario ante operam nel giorno feriale- veicoli pesanti

Veicoli pesanti (ve/h)					
<i>Feriale 13-14</i>	O/D	Via del Commercio	Comparto	Via Ford	Totale
	Via del Commercio	0	0	24	24
	Comparto	0	0	0	0
	Via Ford	19	1	0	20
	Totale	19	1	24	44

Nelle tabelle successive sono mostrati i risultati ottenuti nella simulazione per i rami della rotatoria nello scenario ante operam riferito al giorno feriale.

Tab. 3.11 -- Rotatoria- scenario ante operam – Tempi di percorrenza, perditempo e LOS (giorno feriale)

	Origine	Destinazione	n.Veic.	TdP (s)	Ritardo (s)	LOS
1	Via del Commercio	Strada Decathlon	2	6,98	0,42	LOS A
	Via del Commercio	Via Ford	261	5,82	0,47	LOS A
	Via del Commercio	Via del Commercio	4	5,79	0,52	LOS A
	Via del Commercio		267			
	Media ramo			5,83	0,47	LOS A
2	Strada Decathlon	Via del Commercio	1	4,15	0	LOS A
	Strada Decathlon	Via Ford	1	5,85	0	LOS A
	Strada Decathlon		2			
	Media ramo			5,00	0	LOS A
3	Via Ford	Via del Commercio	271	8,34	0,63	LOS A
	Via Ford	Strada Decathlon	4	5,79	0,59	LOS A
	Via Ford		275			
	Media ramo			8,30	0,63	LOS A
	Totale intersezione		544			
	Media intersezione			7,08	0,55	LOS A

Tab. 3.12 -- Rotatoria- scenario ante operam – Lunghezze code e ritardi medi (giorno feriale)

		n.Veic	tTotRitCoda		Lcode (m)	
			Medio	RitMedio*Veic	Med	Max
1	Via del Commercio	267	0,47	125,49	0	0
2	Strada Decathlon	2	0	0	0	0
3	Via Ford	275	0,63	173,25	0	2,2
	Totale	544		298,74		
	Media intersezione			0,55		

Il funzionamento della rotatoria, nello scenario ante operam per il periodo tra le ore 13 e le 14, come detto in precedenza non rappresenta un periodo di punta, ma serve da base per poter valutare correttamente gli effetti del massimo carico veicolare indotto dal nuovo polo logistico.

La rotatoria risulta interessata da un volume complessivo di circa 543 v/h, con una percentuale di veicoli pesanti pari al 8,1%, e da un tempo di ritardo medio complessivo dei veicoli pari a circa 0,55s, ampiamente entro il livello di servizio LOS A, garantendo quindi alti standard di funzionamento.

Nello specifico si riscontrano per tutti e tre i rami un ritardo inferiore al secondo, anche in ragione dei volumi veicolari molto bassi che interessano la rotatoria, permettendo un funzionamento fluido e privo di eventi di accodamento.

Inoltre si riscontrano valori molto bassi dei flussi veicolari in ingresso e uscita dal ramo che sarà di accesso al nuovo comparto, questo porta a un funzionamento a gomito sulla rotatoria dove la quasi totalità degli spostamenti viene compiuta tra via del Commercio e vi Ford.

Nell'ora simulata, l'evento di formazione di coda, riscontrato ha avuto, per i tre rami, valori medi e massimi simili fra di loro e prossimi a zero, non si riscontrano dunque fenomeni di accodamento sui rami d'ingresso alla rotatoria.

Sempre per lo scenario ante operam, ma nell'ora di massimo traffico rilevato alla domenica tra le ore 16 e le 17, i flussi utilizzati per la verifica modellistica sono i seguenti.

Tab. 3.13 -- Matrici O/D dei flussi di traffico per la rotatoria nello scenario ante operam nel giorno festivo- veicoli leggeri

		Veicoli leggeri (ve/h)			
<i>Festivo 16-17</i>	O/D	Via del Commercio	Comparto	Via Ford	Totale
	Via del Commercio	9	1	331	341
	Comparto	2	0	1	3
	Via Ford	498	0	0	498
	Totale	509	1	332	842

Tab. 3.14 -- Matrici O/D dei flussi di traffico per la rotatoria nello scenario ante operam nel giorno festivo- veicoli pesanti

		Veicoli pesanti (ve/h)			
<i>Festivo 16-17</i>	O/D	Via del Commercio	Comparto	Via Ford	Totale
	Via del Commercio	0	0	6	6
	Comparto	0	0	0	0
	Via Ford	6	0	0	6
	Totale	6	0	6	12

I risultati ottenuti dalla microsimulazione per questa seconda verifica effettuata per lo scenario ante operam, che ha riguardato il periodo di punta massima assoluta riscontrata nei rilievi per il giorno festivo della domenica tra le ore 16 e le 17, sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tab. 3.15 -- Rotatoria- scenario ante operam – Tempi di percorrenza, perditempo e LOS (giorno festivo)

	Origine	Destinazione	n.Veic.	TdP (s)	Ritardo (s)	LOS
1	Via del Commercio	Strada Decathlon	1	7,07	0,56	LOS A
	Via del Commercio	Via Ford	336	5,84	0,51	LOS A
	Via del Commercio	Via del Commercio	10	9,59	0,58	LOS A
	Via del Commercio		347			
	Media ramo			5,7	0,51	LOS A
2	Strada Decathlon	Via del Commercio	2	5,08	1,23	LOS A
	Strada Decathlon	Via Ford	1	6,42	0,61	LOS A
	Strada Decathlon		3			
	Media ramo			5,5	1,02	LOS A
3	Via Ford	Via del Commercio	507	8,37	0,88	LOS A
	Via Ford	Strada Decathlon	0	0	0	LOS A
	Via Ford		507			
	Media ramo			8,37	0,88	LOS A
	Totale intersezione		857			
	Media intersezione			7,38	0,73	LOS A

Tab. 3.16 - Rotatoria- scenario ante operam – Lunghezze code e ritardi medi (giorno festivo)

		n.Veic	tTotRitCoda		Lcode (m)	
			Medio	RitMedio*Veic	Med	Max
1	Via del Commercio	347	0,51	176,97	0	0
2	Strada Decathlon	3	1,02	3,06	0	1,17
3	Via Ford	507	0,88	446,16	0,01	8,54
	Totale	857		626,19		
	Media intersezione			0,73		

In questo caso la rotatoria risulta interessata da un volume complessivo di circa 854 v/h, con una percentuale di veicoli pesanti pari al 1,4%, che conduce a un tempo di ritardo medio complessivo dei veicoli pari a circa 0,8 s. Si riscontra dunque un aumento seppur modesto del tempo di ritardo medio per la rotatoria per effetto di un maggiore volume dei flussi veicolari, che risultano prevalentemente legati alle attività commerciali poco distanti.

Dall'osservazione dei singoli rami, si riscontra un ritardo massimo, pari a 1 s per la strada di accesso al nuovo comparto, mentre per gli altri rami il ritardo si mantiene al di sotto del secondo; tali valori di ritardo continuano a garantire all'intersezione un livello di servizio molto buono (LOS A).

L'aumento del ritardo per la strada di accesso al comparto può essere imputato al maggiore squilibrio dei flussi veicolari tra i vari rami, anche in questo caso si mantiene il comportamento a gomito con la maggioranza degli spostamenti veicolari tra via del Commercio e via Ford.

La formazione di accodamento si riscontra solamente per il ramo di via Ford con un valore massimo di 9 m mentre i valori medi di coda risultano essere pari a zero, si continua ad avere anche per questo periodo un funzionamento dell'intersezione sostanzialmente fluido e privo di fenomeni di accodamento e congestioni.

3.6.2 L'intersezione a rotatoria nello scenario di progetto

Lo scenario di progetto non prevede modifiche geometriche all'intersezione indagata, che manterrà la configurazione presentata nello scenario ante operam.

La verifica del funzionamento della rotatoria, verrà condotto per il periodo tra le ore 13 e le 14 per il giorno feriale al quale è stato addizionato il volume veicolare generato e attratto dal nuovo comparto logistico nel giorno feriale di punta massima, determinato in precedenza.

Le tabelle che seguono presentano le matrici origine/destinazione risultanti per lo scenario di progetto, differenziate per tipologia di veicolo.

Tab. 3.17 -- Matrici O/D dei flussi di traffico per la rotatoria nello scenario di progetto nel giorno feriale- veicoli leggeri

		Veicoli leggeri (ve/h)			
Feriale 13-14	O/D	Via del Commercio	Comparto	Via Ford	Totale
	Via del Commercio	3	89	236	328
	Comparto	97	0	82	179
	Via Ford	251	95	0	236
	Totale	351	184	318	853

Tab. 3.18 -- Matrici O/D dei flussi di traffico per la rotatoria nello scenario di progetto nel giorno feriale- veicoli pesanti

		Veicoli pesanti (ve/h)			
Feriale 13-14	O/D	Via del Commercio	Comparto	Via Ford	Totale
	Via del Commercio	0	0	24	24
	Comparto	0	0	0	0
	Via Ford	19	2	0	21
	Totale	19	2	24	45

I risultati ottenuti dalla microsimulazione per lo scenario futuro di progetto, che ha riguardato il periodo tra le ore 13 e le 14 per il giorno feriale di punta massima per il traffico generato e attratto dal nuovo comparto logistico, sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tab. 3.19 -- Rotatoria- scenario di progetto – Tempi di percorrenza, perditempo e LOS (giorno feriale)

	Origine	Destinazione	n.Veic.	TdP (s)	Ritardo (s)	LOS
1	Via del Commercio	Strada Decathlon	90	7,31	0,80	LOS A
	Via del Commercio	Via Ford	260	5,96	0,78	LOS A
	Via del Commercio	Via del Commercio	3	10,22	1,26	LOS A
	Via del Commercio		353			
	Media ramo			6,34	0,79	LOS A
2	Strada Decathlon	Via del Commercio	98	6,59	1,55	LOS A
	Strada Decathlon	Via Ford	81	8,32	1,50	LOS A
	Strada Decathlon		179			
	Media ramo			7,37	1,53	LOS A
3	Via Ford	Via del Commercio	267	8,68	1,12	LOS A
	Via Ford	Strada Decathlon	100	6,33	1,17	LOS A
	Via Ford		367			
	Media ramo			8,04	1,13	LOS A
	Totale intersezione		899			
	Media intersezione			7,24	1,08	LOS A

Tab. 3.20 -- Rotatoria- scenario di progetto – Lunghezze code e ritardi medi (giorno feriale)

		n.Veic	tTotRitCoda		Lcode (m)	
			Medio	RitMedio*Veic	Med	Max
1	Via del Commercio	353	0,79	278,9	0,03	11,8
2	Strada Decathlon	179	1,53	127,9	0,13	15,0
3	Via Ford	367	1,14	418,4	0,09	21,0
	Totale	899				
	Media intersezione			1,08		

Nello scenario futuro, con la prevista attuazione del nuovo polo logistico, la domanda di traffico sulla rotatoria si stima abbia un incremento complessivo, nel periodo analizzato dell'ora di massima punta, del 65,4% rispetto a quella dello scenario ante operam, con circa 898 v/h contro i circa 543 v/h.

Dai risultati della microsimulazione il tempo di ritardo medio complessivo per i veicoli nello scenario futuro si porta a circa 1,1 s, con il livello di servizio dell'intersezione che rimane comunque buono, LOS A.

La marcata crescita dei flussi in rotatoria che si riscontra nello scenario di progetto non provoca in generale per tutte le manovre un aumento significativo dei tempi di ritardo; tale situazione è giustificata dal fatto che già nello scenario ante operam il volume dei veicoli che interessavano la rotatoria non assumeva valori critici per il funzionamento dell'intersezione.

In termini di lunghezza delle code riscontrate sui singoli rami si trovano lunghezze delle code medie che si mantengono prossime a zero, come osservato per le simulazioni svolte per lo scenario ante operam.

I valori delle code massime riscontrate sui singoli rami vedono un generico aumento con il valore massimo di 21 m che si manifesta su via Ford, a seguire la strada di accesso al nuovo comparto con 15 m e in fine via del Commercio con 12 m.

I valori di coda massima osservati, non destano particolare preoccupazione nonostante l'aumento rispetto allo scenario ante operam, in quanto risultano essere eventi sporadici e di breve durata all'interno dell'ora di punta simulata, come indica l'entità delle code medie che, per ciascun ramo risultano essere praticamente nulle.

3.6.3 I risultati dei due scenari a confronto

La tabella seguente mostra in sintesi i principali risultati ottenuti dalle microsimulazioni per lo scenario ante operam e per lo scenario di progetto, riguardanti il Livello di servizio (LOS) e la lunghezza stimata delle code massime e medie per i rami della rotatoria.

Dal confronto dei dati riportati nelle tabelle si vede come per l'intersezione, l'attuazione delle previsioni insediative del nuovo polo logistico, comporti un incremento dei flussi complessivi di quasi il 65%; tale incremento è da intendersi su un intervallo temporale che nello scenario ante operam non è di punta ma è significativo perché su di esso si manifesta il massimo impatto del nuovo comparto logistico in termini di flussi veicolari.

I flussi veicolari che interessano la rotatoria nello scenario di progetto risultano ad ogni modo inferiori rispetto ai valori riscontrati per la punta massima assoluta della domenica nello scenario ante operam, il quale rimane pressoché invariato in quanto in tale periodo il contributo del traffico del nuovo comparto logistico è praticamente nullo.

Dai risultati della microsimulazione, per l'ora di punta del giorno feriali, si può osservare come il livello complessivo di servizio per la rotatoria rimane LOS A, e anche i LOS dei singoli rami non vengono modificati dal cambiamento indotto nella matrice di domanda ma rimangono in linea con quello generale.

Per quanto riguarda la lunghezza delle code, in particolare quelle massime, nello scenario di progetto si ha un aumento con un valore massimo su via Ford di 22m, tuttavia la bassa frequenza con la quale si manifestano questi accodamenti e la loro durata limitata non è tale da creare problematiche di funzionamento alla rotatoria.

La tabella che segue mostra il confronto dei ritardi, del LOS e della lunghezza massima stimata delle code per ciascun ramo delle intersezioni e per manovre di svolta.

Tab. 3.21 -- Confronto tra i Ritardi – Livelli di servizio (LOS) e la lunghezza stimata delle code per i rami della Rotatoria nello scenario ante operam e in quello di progetto

Feriale			Ante Operam	Futuro
	Origine	Destinazione	Ritardo (s)	Ritardo (s)
Via del Commercio				
1	Via del Commercio	Strada Decathlon	0,42	0,8
	Via del Commercio	Via Ford	0,47	0,78
	Via del Commercio	Via del Commercio	0,52	1,26
Media ramo			0,47	0,79
Strada Decathlon				
2	Strada Decathlon	Via del Commercio	0,0	1,55
	Strada Decathlon	Via Ford	0,0	1,50
Media ramo			0,00	1,53
Via Ford				
3	Via Ford	Via del Commercio	0,63	1,12
	Via Ford	Strada Decathlon	0,59	1,17
Media ramo			0,63	1,13
Intersezione				
Media intersezione			0,55	1,08

Lunghezza massima delle code				
Feriale	Ante Operam	Futuro	Lmaxcode (m)	
Via del Commercio	0,0	11,8		
Strada Decathlon	0,0	15,0		
Via Ford	2,2	21,1		
Media Intersezione	0,7	16,0		

Lunghezza media delle code				
Feriale	Ante Operam	Futuro	Lmedcode (m)	
Via del Commercio	0,00	0,03		
Strada Decathlon	0,00	0,13		
Via Ford	0,00	0,09		
Media Intersezione	0,00	0,00		

3.7 Sintesi e conclusioni

Il presente studio del traffico è stato finalizzato alla valutazione degli effetti sulla mobilità dell'attuazione del nuovo polo logistico Decathlon all'interno del più esteso ambito ASP_AN2.2 Ca Bianca 6 posto nel territorio comunale di Castel San Pietro Terme.

La proposta di progetto prevede per il comparto Decathlon l'insediamento di attività principalmente di logistica e direzionali nel rispetto delle direttive derivanti dal PSC, le opere di urbanizzazione primaria riguardanti la viabilità possono essere individuate nel nuovo asse stradale che garantirà l'accesso al sito e si conetterà all'infrastruttura esistente, senza apportare modifiche sostanziali all'infrastruttura esistente.

L'analisi svolta in questo studio è partita dalla ricostruzione dell'andamento del traffico sui rami del grafo della viabilità interessata dall'intervento sia per il giorno feriale che per quello festivo – *scenario ante operam*- ottenuto dallo svolgimento di una campagna di rilievo nell'intorno dell'area interessata dall'attuazione del nuovo polo logistico.

Nello scenario ante operam, dai dati ottenuti dalla campagna di rilievo, si può osservare come i flussi veicolari che interessano l'intersezione a rotatoria tra via Ford, via del Commercio e la strada di accesso al comparto, siano pari a 7.106 v/g per il giorno feriale con una quota del 7,3% di mezzi pesanti; per i giorni festivi invece si riscontrano valori totali dei flussi leggermente inferiori, pari a 6.931 v/g nella giornata del sabato e 6.816 v/g nella giornata della domenica, con quote dei veicoli pesanti che sia attestano a circa il 3,7% per entrambe le giornate.

La distribuzione oraria dei flussi vede per il giorno feriale un andamento che presenta due fasce orarie di punta comprese fra le ore 8 e le 9 del mattino e tra le ore 16 e le 17 della sera, con una prevalenza di quest'ultima.

Nei giorni festivi indagati si riscontra sempre una distribuzione oraria con due periodi di punta che tuttavia risultano manifestarsi tra le 10 e le 11 del mattino e tra le 16 e le 17 della sera, in particolare il periodo di punta serale per i giorni festivi presentano valori dei flussi veicolari sensibilmente maggiori rispetto allo stesso intervallo nel giorno feriale.

Lo scenario di progetto per il quale si attua il nuovo lotto logistico Decathlon, ha come effetto sulla rete in termini di veicoli generati attratti, per il giorno feriale di punta un volume complessivo di 422 v/h, dei quali una quota pari all' 11% risultano essere mezzi pesanti.

La distribuzione oraria per il giorno feriale di punta riguardante il solo contributo del lotto Decathlon mostra tre periodi per i quali porre attenzione, un periodo di punta del mattino fra le ore 5 e le 6 con un totale di 182 v/h tra ingresso e uscita, un periodo di punta a metà giornata tra le ore 13 e le 14 con 355 v/h totali e un periodo di punta serale tra le 21 e le 22 con 177 v/h totali.

I flussi veicolari legati al nuovo polo logistico sono stati assegnati alla rete, aggiornata con le implementazioni infrastrutturali di progetto, e sommati ai flussi presenti nello scenario ante operam al fine di ottenere i flussi totali per ciascun arco della rete nel giorno feriale di punta per il periodo di riferimento tra le ore 13 e 14, che risulta quello in cui è maggiore l'effetto del traffico indotto dal nuovo intervento.

Il confronto dei flussi veicolari per il periodo di riferimento tra le 13 e 14 del giorno feriale di punta tra lo scenario futuro e lo scenario ante operam mostra come l'attuazione delle proposte di progetto portino a un incremento del traffico veicolare che varia al +30% a +40% circa su via Ford e su via del Commercio, in funzione della direzione considerata; per la rotatoria si ha invece un aumento dai 543 v/h dello scenario ante operam ai 898 v/h dello scenario di progetto (+64,5%).

Per gli archi stradali i valori dei flussi di traffico nello scenario futuro per l'ora di punta del giorno feriale con la massima incidenza del traffico indotto dal nuovo comparto, risultano compatibili con le capacità degli archi interessati, rimanendo al di sotto dei 400 v/h per direzione di marcia, e comunque inferiori ai flussi registrati sugli stessi archi nell'ora di punta della domenica.

Comunque, sia per il giorno feriale che per quello festivo, in occasione della punta massima dei flussi non viene superato il rapporto di 0,7 tra flusso e capacità oraria.

Come approfondimento delle indagini svolte sulla rete infrastrutturale nell'intorno dell'ambito indagato, è stata anche effettuata una verifica particolareggiata dell'intersezione a rotatoria attraverso un'analisi dinamica a microscala.

La verifica della rotatoria, nei due scenari di riferimento, è stata effettuata attraverso il programma di microsimulazione dinamica Vissim della PTV System, con il quale sulla base della geometria dell'intersezione, dei flussi di traffico afferenti e della descrizione delle manovre di svolte, si sono ottenuti i principali parametri trasportistici che caratterizzano l'intersezione al fine di verificarne la performance mettendo a confronto lo scenario di progetto con quello ante operam.

Il funzionamento della rotatoria, nello scenario ante operam e nell'ora di riferimento tra le 13 e 14 per il giorno feriale di punta, con una domanda complessiva di circa 543 v/h e l'8,1% di

veicoli pesanti, risulta caratterizzato da un tempo di ritardo medio complessivo dei veicoli pari a circa 0,55 s che garantisce alla rotatoria un livello di servizio globale pari a LOS A con un ottimo funzionamento dell'intersezione.

Non ci sono manifestazioni di accodamento e i valori di coda media e massima per ogni ramo risultano essere prossimi a zero.

Tali risultati ottenuti sono giustificati dal basso volume di veicoli che interessano la rotatoria nel periodo di riferimento e dal fatto che gli spostamenti in origine e destinazione coinvolgono prevalentemente i rami di via del Commercio e via Ford.

Per lo scenario ante operam è stata verificata anche l'ora di punta massima assoluta riscontrata nel giorno festivo della domenica tra le ore 16 e le ore 17, che risulta il periodo con la massima presenza di traffico sulla rete anche nello scenario futuro, seppur in tale periodo il contributo del traffico indotto dal nuovo polo logistico Decathlon risulta praticamente nullo.

In tale intervallo di tempo la rotatoria risulta interessata da una domanda complessiva di 854 v/h con una percentuale dei mezzi pesanti pari al 1,4%. I risultati ottenuti dalla microsimulazione mostrano come si riscontri un tempo di ritardo medio globale per la rotatoria pari a 0,73 s che garantisce anche in questo caso un livello di servizio LOS A, quindi ancora molto buono. Per quanto riguarda la formazione di code si ottiene il valore massimo di 9 m per il ramo di via Ford, mentre i valori di coda media rimangono nulli.

Prendendo in esame lo scenario futuro, nel periodo di riferimento tra le ore 13 e 14 del giorno feriale di punta, per il quale sia ha la massima incidenza del polo logistico Decathlon sullo scenario ante operam, si ottengono i seguenti risultati: l'intersezione risulta interessata da una domanda complessiva di 898 v/h con una percentuale di mezzi pesanti pari al 5%; il ritardo medio globale si attesta a 1,1 s mantenendo il livello di servizio ampiamente all'interno del LOS A.

La formazione di code sui rami in ingresso alla rotatoria rimangono anche per lo scenario di progetto eventi con frequenza molto bassa e di durata limitata: per quanto riguarda le code il valore massimo si riscontra per via Ford con 22 m, a seguire la strada di accesso al comparto con 15 m e 11 m per via del Commercio. Tuttavia la lunghezza vicina allo zero delle code medie conferma come anche per lo scenario di progetto non ci sono significativi fenomeni di coda e congestione e il funzionamento dell'intersezione a rotatoria rimane ottimale.

In conclusione osservando i risultati ottenuti per i due scenari di riferimento simulati si nota come anche a seguito dell'attuazione del polo logistico il funzionamento della rotatoria indagata mantenga gli stessi standard ottenuti per lo scenario ante operam, garantendo un livello di servizio LOS A e limitando i fenomeni di accodamento a eventi limitati in numero e durata; si ritiene dunque che la proposta di progetto si possa considerare accettabile e sostenibile per l'impatto che comporta sulla mobilità esistente.

4 INQUINAMENTO ACUSTICO

Il presente studio è finalizzato alla caratterizzazione del clima acustico relativamente all'intervento Decathlon dell'ambito ASP-AN2.2 del PSC di Castel san Pietro Terme.

L'analisi è stata condotta ai sensi delle disposizioni della Legge Quadro sull'inquinamento acustico, n. 447 del 26 ottobre 1995 e decreti attuativi discendenti.

L'immagine seguente mostra la localizzazione dell'area di intervento.

Img. 4.1 – Foto aerea dell'ambito oggetto di analisi



Lo studio ha come scopo la definizione dei livelli assoluti e differenziali valutabili in corrispondenza dell'ambito di intervento e quindi la verifica della compatibilità acustica futura del progetto oggetto di verifica, in riferimento alla presenza di specifiche sorgenti di rumore.

Per la verifica acustica, si è inizialmente proceduto ad una caratterizzazione dell'ambito di analisi mediante indagine acustica strumentale. In seguito è stata effettuata la verifica del rispetto dei limiti acustici di immissione sul progetto mediante modello di simulazione.

Lo studio è stato sviluppato secondo le seguenti fasi operative:

Caratterizzazione territoriale ai fini dell'analisi acustica: ha riguardato essenzialmente la lettura, in chiave acustica, degli aspetti territoriali, normativi e progettuali legati all'intervento. In particolare la documentazione esaminata fa riferimento agli strumenti comunali di pianificazione urbanistica e territoriale. Gli strumenti di pianificazione del territorio comunale ad oggi disponibili sono sostanzialmente il PSC, il RUE e la Classificazione Acustica comunale.

Fase di indagine: sulla base di una specifica campagna di rilievi, effettuati in prossimità dell'ambito, è stata svolta una caratterizzazione del clima acustico. Tali rilievi sono stati

condotti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi¹ e dal geom. Andrea Barbieri (AIRIS S.r.l.-Bologna). Simultaneamente ai rilievi fonometrici è stato effettuato il conteggio classificato dei transiti veicolari sulla viabilità nell'intorno.

Verifica previsionale di clima acustico; è consistita nella verifica del rispetto dei limiti acustici di immissione in termini assoluti sul progetto.

Va specificato infine che nel corso del presente studio le procedure e la strumentazione utilizzate sono conformi alle norme vigenti, o in assenza di queste, risultano validate nell'ambito di esperienze nazionali o internazionali.

4.1 Riferimenti normativi

A livello nazionale la materia riguardante la difesa dal rumore è regolata dalla Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n. 447 del 26/10/95 che "... stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico" e che sostituisce pressoché interamente il precedente D.P.C.M. 01/03/91.

La norma, avendo valore di legge quadro, fissa il contesto generale e demanda a decreti successivi la definizione dei parametri tecnico - operativi relativi a tutta la parte strettamente applicativa.

Dei decreti attuativi discesi dalla norma di riferimento quelli fondamentali ai fini dello studio in esame sono quelli elencati di seguito:

- D.P.C.M. del 14/11/1997 contenente la "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" che completa quanto già stabilito nel D.P.C.M. 01/03/91;
- D.P.C.M. del 16/03/1998 contenente le "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- DPR n. 142 del 30/03/2004 contenente le "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare".

Per quanto riguarda i limiti acustici, mentre il D.P.C.M. 1/3/91 si limitava a fissare dei limiti massimi di immissione livello sonoro per specifiche zone, il D.P.C.M. del 14/11/1997 stabilisce i valori dei quattro diversi limiti, determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso introdotti dalla Legge Quadro 447/95. In particolare si tratta dei valori limite di emissione (valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora), dei valori di attenzione (valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente) e dei valori di qualità, (valore di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo)²; i valori di immissione (valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno) sono stati distinti in assoluti e differenziali³.

1 tecnico competente abilitato ai sensi della legge 447/95 con attestato n. 65946 rilasciato da Provincia di Bologna in data del 14/03/2005

2 I valori di *attenzione e qualità* rappresentano un fondamentale strumento a disposizione dell'amministrazione locale in quanto i primi segnalano le soglie oltre le quali è indispensabile predisporre e attuare i *Piani di Risanamento* mentre i secondi sono i valori da conseguire tramite il risanamento.

3 Per criterio differenziale si intende, ai sensi dell'art.2 comma 3 lett.b della Legge quadro 447/95: "...la differenza tra il livello equivalente del rumore ambientale e del rumore residuo..." questa differenza è stata stabilita nell'art.4 del DPCM 14.11.97, in: "... 5 dBA per il periodo diurno e 3 dBA per il periodo notturno all'interno degli ambienti abitativi..."

Gli aspetti salienti in questo tipo di verifica sono riferibili alla determinazione della compatibilità acustica in ordine ad alcuni parametri riportati sinteticamente di seguito:

- **limite assoluto di emissione** e riferibili quindi ai limiti assoluti imposti dalla zonizzazione acustica (tab.B DPCM 14/11/1997);
- **limite assoluto di immissione** e quindi il rispetto, a ridosso dei recettori sensibili (edifici più prossimi alle attività indagate), di eventuali emissioni disturbanti provocate dalla specifica attività (tab.C DPCM 14/11/1997).
- **criterio differenziale**; il limite differenziale rappresenta l'incremento del rumore residuo⁴ apportato da una specifica sorgente (sorgenti fisse). Tale gradiente che la legge prevede non debba essere superiore ai 3 e 5 dBA, rispettivamente per il periodo notturno e diurno, andrebbe misurato all'interno degli ambienti abitativi.

I limiti assoluti di immissione per le diverse classi acustiche sono riportati nella tabella seguente.

Tab. 4.1 - Classi acustiche e limiti assoluti del livello equivalente

classi di destinazione d'uso del territorio		tempi di riferimento	
		<i>Leq, TRD (dBA) diurno(06,00-22,00)</i>	<i>Leq, TRN (dBA) notturno(22,00-06,00)</i>
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Il D.P.C.M. 1 marzo 1991 ha introdotto l'obbligo per i comuni di classificazione del proprio territorio in zone omogenee, allo scopo di fissare dei limiti massimi di rumorosità ambientale. La classificazione acustica del territorio diventa lo strumento di pianificazione principale sotto il profilo acustico.

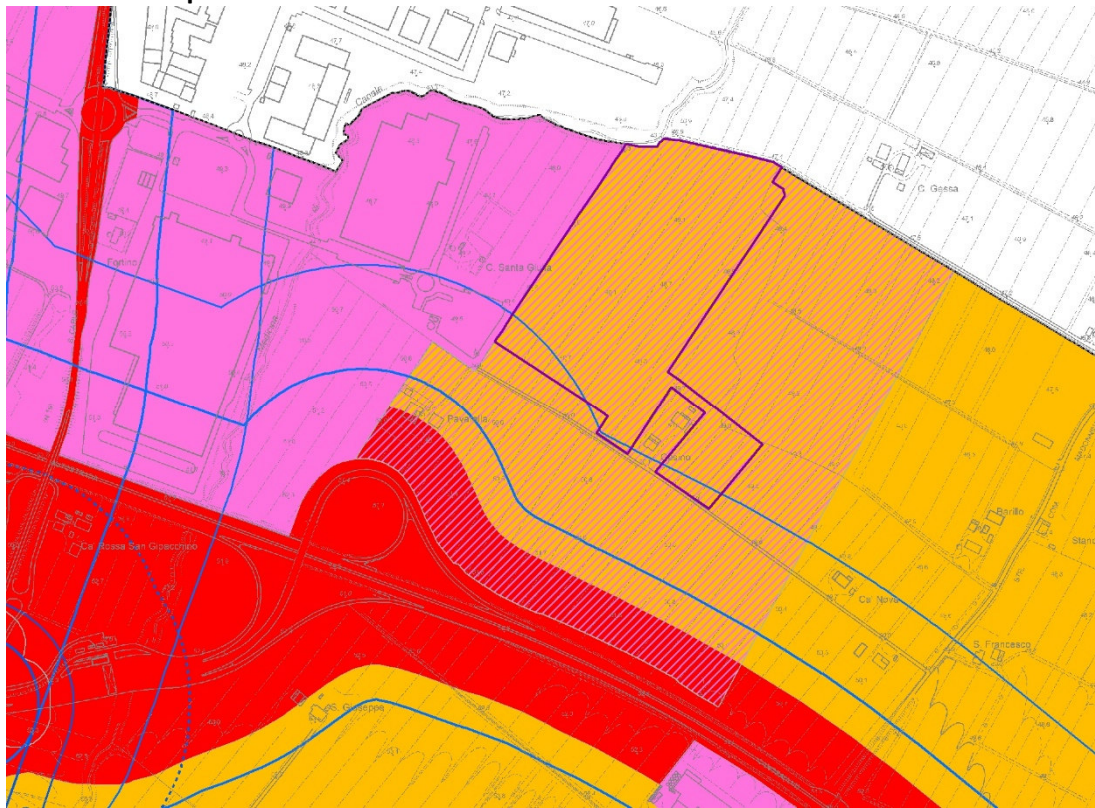
Per le infrastrutture stradali il DPR n. 142, fissa i limiti acustici relativi alle fasce di pertinenza stradale, entro le fasce il rumore generato dall'infrastruttura stradale va valutato separatamente dalle rimanenti sorgenti. All'esterno di tali fasce di pertinenza i contributi acustici riferibili alle diverse sorgenti presenti nell'intorno territoriale, vanno invece sommati.

Per l'ambito locale occorre ricordare che la Regione Emilia Romagna si è provvista di una legge propria a riguardo dello specifico settore. A tale riguardo è infatti stata promulgata la Legge Regionale n. 15 del 9/5/2001 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico", in attuazione dell'art. 4 della suddetta Legge Quadro 447/1995; la legge regionale detta norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente esterno ed abitativo dalle sorgenti sonore.

L'immagine seguente riporta la vigente classificazione acustica del Comune di Castel San Pietro Terme, per le aree appartenenti all'ambito di analisi.

⁴ È il livello continuo equivalente di pressione ponderata "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti;

Img. 4.2 -- Stralcio Classificazione acustica comune di Castel San Pietro Terme e fasce di rispetto infrastrutturale



Dalla classificazione acustica del territorio comunale di Castel San Pietro Terme si evince che l'areale oggetto di studio ricade attualmente in una III classe acustica con limiti pari a 60 dBA nel periodo diurno e 50 dBA nel periodo notturno, ma con 'attuazione dell'ambito l'area è prevista in V classe acustica con limiti 70 dBA nel periodo diurno e 60 dBA in quello notturno.

Il **DPR n. 142**, citato in precedenza, fissa i limiti acustici relativi alle fasce di pertinenza stradale, entro le quali il rumore generato da una infrastruttura autostradale va valutato separatamente dalle rimanenti sorgenti. In riferimento alle infrastrutture prossime all'area oggetto di intervento, l'Autostrada A14 ha una fascia di pertinenza pari a 100 metri ove valgono i limiti di 70 dBA diurni e 60 dBA notturni ed una fascia di 150 m ove valgono i limiti di 65 dBA diurni e 55 dBA notturni. L'area di studio ricade parzialmente all'interno della fascia B relativa allo svincolo di Castel San Pietro Terme.

L'attuazione dell'ambito ASP_AN 2.2 è disciplinata anche da un'apposita scheda VIP allegata al PSC. Per l'inquinamento acustico la scheda indica che dovranno essere fatte le debite valutazioni per individuare le idonee misure preventive e/o mitigative da adottare lungo i margini nord e est, al fine di garantire il rispetto dei limiti di classe III, e in corrispondenza dei ricettori residenziali ricadenti all'interno dell'area di previsione per garantire un non peggioramento del clima acustico ad oggi presente.

Non vi è disciplina specifica nella scheda di RUE N.18.

4.2 Caratterizzazione dell'ambito di intervento

L'area oggetto di verifica si colloca a metà tra il confine ovest del comune di Castel Guelfo e il confine nord del comune di Castel San Pietro. Il comparto oggetto di studio confina con diverse aree coltivate ed alcuni edifici residenziali a est, a nord e sud, a ovest è presente un'ampia area produttiva con la presenza di attività artigianali e commerciali. Si specifica in oltre che a sud del comparto, alla distanza di circa 300, è presente l'autostrada A14.

4.2.1 Sorgenti di rumore

Il clima acustico generale dell'ambito in oggetto è interessato dalla presenza di sorgenti di rumore di tipo lineare e puntuale. La sorgente lineare che presente sicuramente il maggior numero di flussi veicolari si riferisce all'asse stradale dell'autostrada A14 Bologna-Taranto e posta alla distanza di circa 300 metri dal confine sud dell'area oggetto di verifica. La rumorosità complessiva dell'areale risulta essere anche influenzata dalla rete viaria prossima all'areale. In seguito allo studio dell'area è stato riscontrato che tra le varie attività presenti nell'intorno (Sorgenti puntuali) nessuna produce apporti in grado di incidere in maniera significativa sul clima acustico dell'area. Infine apporti di fondo derivano dal complesso delle infrastrutture viarie poste anche a maggiore distanza.

Ulteriori sorgenti energeticamente meno rilevanti sono imputabili ad alcuni sorvoli aerei, nonché alle attività commerciali presenti nell'intorno. Dalle analisi svolte non sono emerse ulteriori sorgenti in grado di incidere in maniera significativa sul clima acustico dell'area, pertanto, il carattere sporadico e energeticamente ridotto di ulteriori potenziali immissioni acustiche rende scarsamente significativa la loro caratterizzazione acustica di dettaglio.

La definizione del clima acustico attuale e futuro è perciò prevalentemente correlata al contributo delle sorgenti di tipo lineare citate.

4.3 Indagini strumentali per il clima acustico attuale

Di seguito vengono descritte le indagini strumentali svolte con la finalità di caratterizzare il clima acustico insistente sull'areale oggetto di verifica.

La caratterizzazione del clima acustico dell'area di intervento si propone di fornire gli elementi di conoscenza del livello di rumorosità dell'ambito di intervento, al fine di un primo confronto con i limiti imposti dalla normativa di riferimento nonché per un'accurata taratura del modello di simulazione previsionale.

Le condizioni meteo-climatiche presenti durante la campagna di monitoraggio, descritte nel dettaglio nel paragrafo dedicato, risultano essere conformi all'effettuazione dei rilievi fonometrici⁵.

⁵ Secondo quanto previsto nell'Allegato B del DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

La caratterizzazione acustica dell'areale è stata svolta mediante rilievi fonometrici di lunga e breve durata in postazioni fonometriche ritenute particolarmente significative, conteggi veicolari con l'utilizzo di telecamere e piastre magnetometriche.

4.3.1 I rilievi fonometrici

Le analisi acustiche sono state eseguite tra le giornate di giovedì 8 e domenica 11 settembre 2016. I rilievi sono stati condotti in corrispondenza di ambiti ritenuti particolarmente significativi.

Contemporaneamente alle misure fonometriche sono stati svolti conteggi veicolari tramite piastre magnetometriche sui principali assi viari insistenti sull'areale. Si rimanda al successivo capitolo 5.2 per la descrizione e la localizzazione nel dettaglio della strumentazione utilizzata.

La strumentazione, della Brüel & Kjær, utilizzata per i rilievi acustici è rappresentata da catene di misura di I classe costituite da fonometro integratore e analizzatore di spettro mod. 2260. Il calibratore utilizzato è un Larson Davis mod. CAL200. L'analisi in frequenza è stata condotta in banda di 1/3 di ottava, modalità che permette il riconoscimento e la valutazione delle eventuali componenti tonali e impulsive del rumore.

4.3.1.1 I parametri meteorologici

Contemporaneamente alle misure di lunga durata è stata installata una Stazione Meteo Vantage Pro2™ della Davis Instruments (www.davisnet.com). Nella seguente tabella è stata riportata una sintesi dei parametri meteo-climatici rilevati che potenzialmente potrebbero incidere sui rilievi fonometrici al fine di valutare l'effettiva validità dei rilievi acustici.

Stazione Meteo Vantage Pro2™



Tab. 4.2 - Parametri meteo-climatici misurati dal 8/09 al 10/09/2016

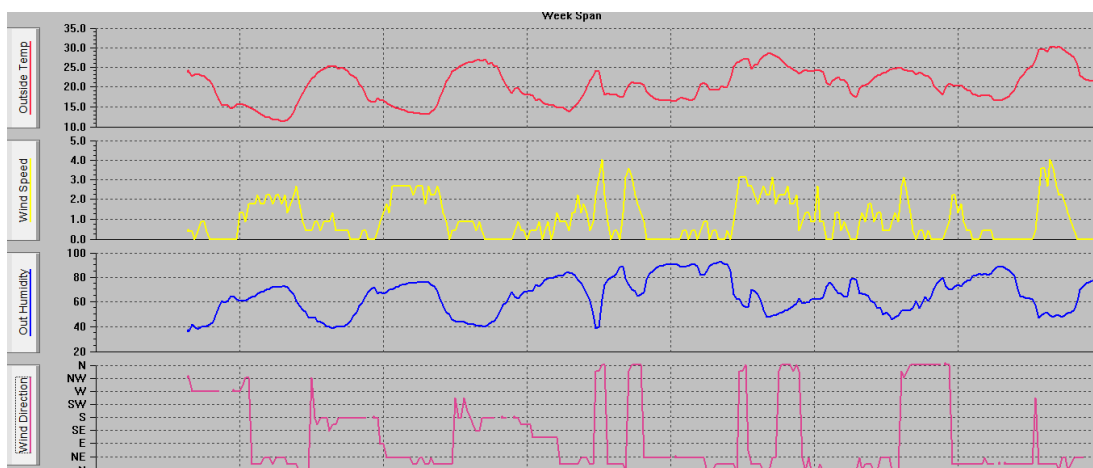
Giovedì 08/09/2016						
Parametro misurato	TRD			TRN		
	Valore massimo (dalle alle)	Valore minimo (dalle alle)	Valore medio	Valore massimo (dalle alle)	Valore minimo (dalle alle)	Valore medio
Velocità vento	2.8 m/s (17:30 - 18:00)	0.0 m/s (valore generalmente riscontrato)	1.3 m/s	0.5 m/s (dalle 04:30-05:00)	0.0 m/s (valore generalmente riscontrato)	0.2 m/s
Temperatura	30.8 °C (14:30)	23 °C (22:00)	25.8 °C	21.3 °C (22:30)	17.0 °C (5:30)	19.2 °C
Umidità	61 % (21: 00-22:00)	36 % (Dalle 15:30)	46 %	70 % (Dalle 22:30)	61 % (00:00-01:00)	67 %
Velocità vento Superamenti 5 m/s	-			-		
Precipitazioni						
Direzione principale del vento	SW			SW		

Venerdì 09/09/2016						
Parametro misurato	TRD			TRN		
	Valore massimo (dalle alle)	Valore minimo (dalle alle)	Valore medio	Valore massimo (dalle alle)	Valore minimo (dalle alle)	Valore medio
Velocità vento	3.1 m/s (16:00 - 16:30)	0.0 m/s (valore generalmente riscontrato)	1.2 m/s	0.4 m/s (22:30- 23:00)	0.0 m/s (valore generalmente riscontrato)	0.1m/s
Temperatura	31 °C (15:00- 15:30)	22.1 °C (22:00)	26.7°C	21.6 °C (22:30)	17.4 °C (3:30)	19.1 °C
Umidità	59 % (21: 30-22:00)	40 % (Dalle 15:30)	47 %	74 % (dalle 03:30)	61 % (23:00)	68.3 %
Velocità vento Superamenti 5 m/s	-			-		
Precipitazioni						
Direzione principale del vento	SW			SW		

Sabato 10/09/2016						
Parametro misurato	TRD			TRN		
	Valore massimo (dalle alle)	Valore minimo (dalle alle)	Valore medio	Valore massimo (dalle alle)	Valore minimo (dalle alle)	Valore medio
Velocità vento	3.1 m/s (17:00 - 17:30)	0.0 m/s (valore generalmente riscontrato)	1.6 m/s	0m/s (dalle 22:00)	0.0 m/s (valore generalmente riscontrato)	0 m/s
Temperatura	30.4 °C (15:30)	18.9 °C (6:30 -7:00)	25.8 °C	21.9 °C (22:30)	17.6 °C (2:30)	19.5 °C
Umidità	69 % (06: 00- 07:30)	40 % (16:30)	53.1 %	75 % (2:30)	62 % (22:30)	69.3 %
Velocità vento Superamenti 5 m/s	-			-		
Precipitazioni						
Direzione principale del vento	SE			SW		

Di seguito, al fine descrivere meglio il rilievo meteo-climatico, si riporta la raffigurazione dell'andamento dei principali parametri di interesse per il rilievo fonometrico rilevati durante l'arco temporale compreso tra Giovedì 8 e Sabato 10 settembre 2016.

Img. 4.3 – Grafici dell'andamento climatico settimanale (08/09/16_10/09/16)



4.3.1.2 I principali parametri acustici

I principali parametri registrati sono stati il Leq, livelli statistici, Lmin, Lmax con costanti di tempo simultanee Impulse, Fast e Slow, usando filtri A e linear. Le calibrazioni sono avvenute prima e dopo ogni ciclo di misura.

Al fine di procedere ad una interpretazione dei valori misurati in modo quanto più possibile oggettivo sono stati rilevati i seguenti parametri:

Livello statistico LA₁₀. È il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 10% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura, rappresenta perciò un indicatore della rumorosità di picco. In presenza di sorgenti quasi-gaussiane quali alti flussi di traffico, LA₁₀ assume valori di qualche decibel più alti dei relativi valori di LAeq, questa differenza diminuisce in presenza di eventi ad alto contenuto energetico verificabili dalla time history dei LAmx.

Livello statistico LA₅₀. È il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 50% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura, rappresenta perciò un indicatore del valore medio di pressione sonora.

Livello statistico LA₉₅. È il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 95% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura, rappresenta perciò un indicatore della rumorosità ambientale di fondo. Consente di valutare il livello delle sorgenti fisse che emettono con modalità stazionarie. La differenza LA₉₅-LA_{min} aumenta all'aumentare della fluttuazione della sorgente stazionaria.

Livello statistico LA_{max}. È il livello massimo registrato e connota gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico quali il passaggio di ambulanze, moto, ecc. È un ottimo descrittore del disturbo da inquinamento acustico e, in generale, di tutte le condizioni di esposizione dove conta di più il numero degli eventi ad alto contenuto energetico rispetto alla "dose" media.

Infine l'analisi della distribuzione in bande di frequenza effettuata in bande di terzi d'ottava, fornisce un'ulteriore possibilità di valutare correttamente i dati forniti dal decorso della misura e le peculiari caratteristiche del clima acustico ambientale, quali la possibilità di individuare eventuali componenti tonali nelle sorgenti di riferimento.

In allegato è stata riportata la certificazione dello strumento oltre alla descrizione della catena di misura utilizzata, di I classe, conforme alle vigenti prescrizioni normative⁶.

Per presentare i dati rilevati si è proceduto ad una schedatura puntuale relativa alle postazioni di misura secondo le richieste espresse nella normativa vigente⁷. I dati sono quindi stati riportati in schede tecniche che evidenziano inoltre il profilo temporale del LAeq, l'analisi in frequenza e la distribuzione cumulativa dei livelli.

4.3.1.3 Postazioni fonometriche e risultati

Lo studio è stato condotto tramite l'effettuazione di misure fonometriche in tre postazioni di misura. Sono state svolte due misure di lunga durata in prossimità di due edifici posti rispettivamente nelle vicinanze del confine sud-est e nord-est dell'area oggetto di studio. Tali rilievi hanno permesso una caratterizzazione di dettaglio della rumorosità dell'areale.

I rilievi di rumore hanno avuto l'obiettivo di caratterizzare la complessità delle sorgenti incidenti sull'areale al fine di caratterizzare il clima acustico attualmente presente nonché di effettuare una accurata taratura del modello di simulazione previsionale.

Nella seguente immagine si riporta la collocazione delle postazioni di misura di seguito descritte.

Img. 4.4 – Localizzazione delle postazioni di rilievo fonometrico



⁶ Art. 2 DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

⁷ Allegato D del DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Postazione P1 – In tale postazione di rilievo è stata svolta una misura di lunga durata (due giorni e tre notti per un totale di 56 ore). Il fonometro è stato ancorato ad un palo della rete telefonica posto in corrispondenza dell'angolo sud-est del comparto, alla distanza di 40 metri dal recettore R1. L'unità fonometrica è stata collocata ad una altezza di 4 metri sul p.c. Tale postazione di rilievo ha permesso un'accurata caratterizzazione dei contributi acustici derivanti dalle diverse sorgenti di rumore presenti nell'intorno e in particolar modo ha permesso di rilevare la rumorosità di fondo derivante dall'autostrada A14. Contemporaneamente al rilievo fonometrico è stato effettuato un monitoraggio delle condizioni meteorologiche con l'installazione di una centralina meteo in corrispondenza della postazione P3.



Postazione P2 – In tale postazione di rilievo è stata svolta una misura di lunga durata (due giorni e tre notti per un totale di 56 ore). È stata collocata a nord-est del comparto, più precisamente la strumentazione è stata installata in corrispondenza di un palo del telefono posto nell'area cortiliva di un edificio residenziale attualmente in stato di abbandono. L'unità fonometrica è stata collocata ad una altezza di 4 metri sul p.c. Tale postazione ha permesso la caratterizzazione dei contributi acustici correlati ai flussi sugli assi viari presenti nell'intorno con particolare riferimento all'autostrada A14 seppur posta a significativa distanza. Ulteriori apporti sono imputabili all'area commerciale posta a ovest e a attività agricole. Contemporaneamente al rilievo fonometrico è stato effettuato un monitoraggio delle condizioni meteorologiche con l'installazione di una centralina meteo in corrispondenza della postazione P3.



Nella seguente tabella sono state riassunte le informazioni generali relative alla campagna di rilievo fonometrico⁸. In allegato sono stati riportati i report di misura certificanti i dati tecnici completi dei rilievi.

Tab. 4.3 - Risultati dei rilievi fonometrici

Post. Mis.	Tipologia dato	Giornate	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	durata	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
P1 TRN	Valore totale	notte tra giovedì-venerdì	4 m	08/09/2016 22:00	8:00:00	68.6	41.0	58.2	55.1	50.2	55.7
P1 TRD	Valore totale	giornata di venerdì	4 m	09/09/2016 06:00	16:00:00	70.0	37.0	59.6	51.4	42.5	55.3
P1 TRN	Valore totale	notte tra venerdì-sabato	4 m	09/09/2016 22:00	8:00:00	67.4	41.0	58.8	53.6	48.5	55.3
P1 TRD	Valore totale	giornata di sabato	4 m	10/09/2016 06:00	16:00:00	85.7	39.2	57.0	53.2	44.3	56.3
P1 TRD	Valore epurato	giornata di sabato	4 m	10/09/2016 06:00	15:44:00	70.3	39.2	56.9	53.1	44.3	53.9
P1 TRN	Valore totale	notte tra sabato-domenica	4 m	10/09/2016 22:00	8:00:00	71.3	39.0	58.4	52.6	47.0	54.8
P2 TRN	Valore totale	notte tra giovedì-venerdì	4 m	08/09/2016 22:00	8:00:00	88.8	38.2	51.5	48.4	44.2	49.5
P2 TRN	Valore epurato	notte tra giovedì-venerdì	4 m	08/09/2016 22:00	7:57:00	64.5	38.2	51.5	48.4	44.3	49.1
P2 TRD	Valore totale	giornata di venerdì	4 m	09/09/2016 06:00	16:00:00	84.4	---	53.3	46.2	37.9	49.8
P2 TRD	Valore epurato	giornata di venerdì	4 m	09/09/2016 06:00	15:26:00	69.8	34.4	53.2	46.1	37.9	48.8
P2 TRN	Valore totale	notte tra venerdì-sabato	4 m	09/09/2016 22:00	8:00:00	79.0	38.2	50.9	47.4	42.9	48.3
P2 TRD	Valore totale	giornata di sabato	4 m	10/09/2016 06:00	16:00:00	80.1	34.3	52.9	45.5	38.3	50.0
P2 TRD	Valore epurato	giornata di sabato	4 m	10/09/2016 06:00	15:37:00	71.3	34.3	52.8	45.4	38.3	49.3
P2 TRN	Valore totale	notte tra sabato-domenica	4 m	10/09/2016 22:00	8:00:00	91.7	36.9	49.8	46.5	42.3	55.1
P2 TRN	Valore epurato	notte tra sabato-domenica	4 m	10/09/2016 22:00	7:54:00	71.8	36.9	49.8	46.5	42.3	47.4

Sulla base delle analisi svolte non sono emerse ulteriori sorgenti in grado di impattare sui ricettori di progetto, oltre a quelle costituite dalla viabilità stradale.

⁸ I valori acustici anche se riportati con il decimale possono essere arrotondati, secondo le convenzionali procedure, allo 0.5 dB superiore.

4.4 Le simulazioni del clima acustico relative allo scenario attuale

Oltre che tramite i rilievi precedentemente descritti, il clima acustico nella situazione attuale è stato caratterizzato mediante il calcolo dei livelli acustici su una serie di ricettori puntuali localizzati in corrispondenza di edifici residenziali individuati in un intorno dell'intervento.

Una volta ricostruita tridimensionalmente la morfologia dell'area in esame, è stata effettuata una cosiddetta "taratura" del modello così costruito all'interno del software LIMA sui rilievi derivanti dalla campagna di misure effettuata.

La taratura sul periodo è stata fatta per la giornata di venerdì, in quanto quella caratterizzata dai livelli più elevati, pertanto cautelativa per valutare i livelli assoluti di immissione.

Il modello è stato poi tarato sul L95 minimo notturno per valutare il criterio differenziale.

Tab. 4.4 - Verifica del modello di simulazione

Postazione	Misura	Livelli rilevati	Livelli simulati	Differenza
P1	TRD	55.3	56.3	+1.0
P1	TRN	55.7	56.7	+1.0
P2	TRD	48.8	47.9	-0.9
P2	TRN	49.1	48.1	+1.0
P1	Min L95 not	47.0	47.8	+0.8
P2	Min L95 not	42.3	41.9	-0.4

Si evidenzia una buona rispondenza del modello rispetto alle misure.

La quantificazione del rumore presente nell'area di intervento allo stato attuale è stata condotta in riferimento al periodo diurno (6-22) e notturno (22-6), assumendo come sorgenti i flussi di traffico stradale, evidenziati quali fonti acustiche principali durante la fase di analisi territoriale.

I flussi assegnati ad ogni tratto stradale sono quelli dichiarati in precedenza nel capitolo del traffico, mentre le velocità di marcia sono ricavate dalla taratura sulle misure di lungo periodo.

I livelli acustici calcolati per lo scenario attuale sul ricettore maggiormente influenzato dall'intervento, sotto le condizioni appena esposte, sono riportati nella tabella che segue, mentre l'individuazione di tali ricettori nell'immagine seguente.

Img. 4.5 – Localizzazione ricettori



Tab. 4.5 - Verifiche dei livelli acustici sui ricettori esistenti

		limiti		attuale	
		leq D - dBA	leq N - dBA	leq D - dBA	leq N - dBA
1	EG	60	50	56.3	56.7
1	1.OG	60	50	56.4	56.9
2	EG	60	50	53.2	53.2
2	1.OG	60	50	53.7	53.7
3	EG	60	50	40.8	40.1
3	1.OG	60	50	45.4	45.4
4	EG	60	50	47.3	47.7
4	1.OG	60	50	47.5	47.8
5	EG	60	50	46.2	46.2
5	1.OG	60	50	46.7	46.7
6	EG	60	50	45.6	44.6
6	1.OG	60	50	49.2	48.9

Come visibile dai dati riportati in tabella, i livelli sono in linea con i limiti normativi, ad eccezione del livello notturno per le facciate più esposte al rumore autostradale dell'edificio vicino all'autostrada (ric 1 e 2).

4.5 Principali elementi del progetto

Il nuovo complesso industriale ad uso produttivo è costituito da un fabbricato che si sviluppa lungo l'asse nord-sud suddiviso in 4 comparti e da un corpo adibito ad uffici e ad area operativa. La zona uffici e l'area operativa si sviluppa solo a piano terra.

Il capannone in progetto costituisce sia aree adibite a immagazzinamento merce con successivo navettamento verso altri siti, che aree per l'attività produttiva. Lungo il lato est sono dislocate 39 baie di carico e 4 compattatori.

La viabilità di accesso all'area sarà distinta tra quella tra autoarticolati e vetture (vedi schema accessi di seguito riportato). Tale accesso è confermato anche nello scenario che vede l'attuazione di tutto l'ambito ASP_AN2.2.

Lo scenario di esercizio vede nel giorno massimo 370 dipendenti di cui circa 20 impiegati e 350 addetti suddivisi su due turni, sono inoltre previsti 6 visitatori e 46 mezzi pesanti per carico e scarico merci.

Considerando le attività presenti dalle 6 alle 22, sulla base degli ingressi e uscite attuali forniti da Decathlon, è stato considerato nel periodo notturno un flusso di 177 addetti e 4 mezzi pesanti. I rimanenti veicoli in ingresso e uscita nel periodo diurno, ovvero sommando ingressi e uscite 575 leggeri e 88 pesanti.

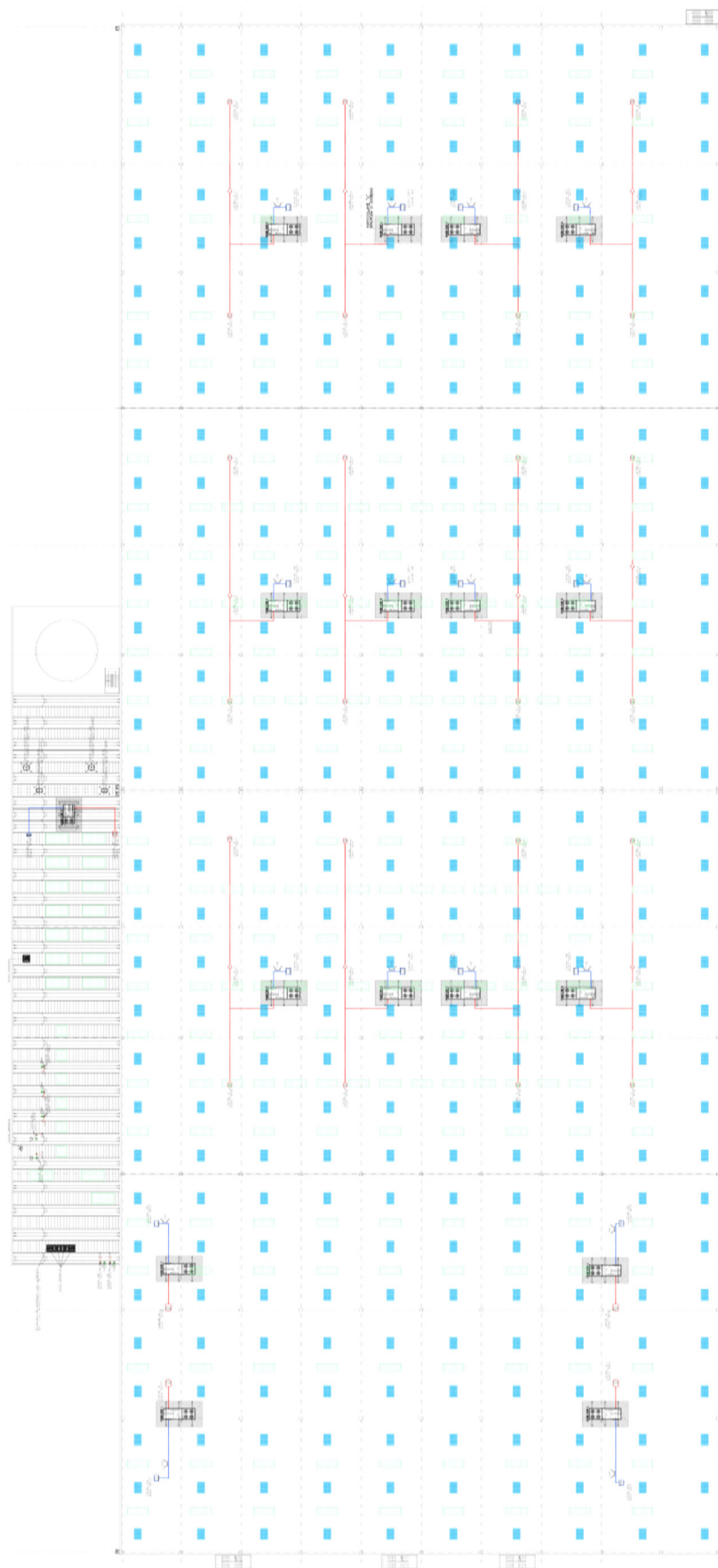
Img. 4.6 – schema accessi



Cautelativamente è stato simulato anche uno scenario futuro (ipotetico) che a seguito dell'attuazione dell'intero ambito ASP_AN2.2 vede uno spostamento dell'accesso dei mezzi pesanti lungo il confine ovest che comporti la necessità dell'utilizzo della rotatoria da parte dei mezzi pesanti al fine di verificare le prescrizioni della scheda VIP del PSC.

Le simulazioni hanno considerato entrambe le configurazioni di accesso descritte prima, simulando conseguentemente i flussi descritti prima sia per la viabilità esterna, sia per quella interna.

Nei piazzali non avvengono attività rumorose, pertanto oltre al traffico le uniche altre sorgenti sono gli impianti in copertura riportati nell'immagine seguente.

Img. 4.7 – schema macchine in copertura

La parte produttiva/magazzino è riscaldata tramite distributori di calore, con unità esterne posizionate sulla copertura. Complessivamente 16 roof toop (Lw 94 dBA).

Gli uffici, la zona operativa e i locali tecnici sono ubicati in adiacenza alla parte produttiva/magazzino. All'interno delle aree adibite ad uffici sono collocati i locali tecnici, amministrativi e igienici necessari allo svolgimento dell'attività. La zona uffici è riscaldata mediante ventilconvettori, che avranno anche la funzione di raffrescamento nel periodo estivo. Tutte le unità esterne necessarie al riscaldamento ed al raffrescamento dell'aria e dell'acqua saranno mantenute sulla copertura del blocco uffici. Complessivamente 1 rooftop (Lw 94dBA) e 5 unità esterne (Lw 67 dBA).

Le attività avvengono in periodo diurno dalle 6 alle 22, pertanto le macchine per riscaldamento e raffrescamento saranno in funzione in tale periodo. Nelle valutazioni sono cautelativamente state tutte considerate in funzionamento contemporaneamente alla massima potenza localizzate come da planimetria delle coperture del progetto degli impianti. In casi eccezionali in periodi molto freddi, per garantire la temperatura minima impostata nel periodo notturno sarà possibile che alcune macchine entrino in funzione. Da informazioni avute dai progettisti tale funzionamento non prevede l'utilizzo di tutte le macchine alla massima potenza, nelle valutazioni sono state considerate cautelativamente funzionanti tutte le macchine con livelli di potenza diminuiti di 3 dBA.

4.6 VERIFICA DI COMPATIBILITÀ ACUSTICA

La caratterizzazione delle sorgenti nello scenario futuro, unitamente alla ricostruzione tridimensionale dell'andamento morfologico del territorio e degli ostacoli (edifici) attualmente esistenti o di progetto, ha costituito l'input nel modello previsionale per le simulazioni dello scenario di riferimento.

La quantificazione del rumore presente nell'area di intervento è stata condotta assumendo quali sorgenti i flussi di traffico stradale circolanti sulla viabilità dell'area e quella interna al lotto decathlon, nelle due configurazioni e con i flussi calcolati nel paragrafo precedente.

Gli impianti sono stati considerati localizzati come da figura 6.2 e con le potenze descritte nel paragrafo precedente.

In una prima fase dello studio acustico è stata effettuata un'analisi puntuale, attraverso il modello di simulazione acustica appositamente predisposto, tesa ad evidenziare i livelli acustici prevedibili in corrispondenza dei ricettori disposti presso le facciate degli edifici di progetto più esposte alle ricadute acustiche indotte dalle sorgenti presenti nell'area.

L'analisi puntuale consente di valutare con sufficiente precisione le condizioni acustiche prevedibili nei ricettori maggiormente significativi, ai fini delle verifiche di compatibilità con i limiti di norma: di immissione assoluti e differenziali e di emissione.

Nella Immagine 5.1 sono state evidenziate le posizioni planimetriche di suddetti ricettori.

Limiti assoluti di immissione

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i risultati delle valutazioni puntuali sui ricettori considerati. Le simulazioni hanno considerato il traffico indotto e gli impianti nelle 2 configurazioni descritte. Cautelativamente sono stati considerati gli impianti sempre funzionanti nell'intero periodo.

Di seguito le verifiche in fase 1, ovvero con l'attuazione dell'intervento Decathlon.

Tab. 4.6 -- Verifiche dei livelli acustici sui ricettori esistenti e di progetto fase 1

Ric.	Pian o	Limiti normativi		livelli simulati					differenza rispetto a livelli attuali	
				impianti	stradale		complessivo			
		LeqD dBA	LeqN dBA	Leq dBA	LeqD dBA	LeqN dBA	LeqD dBA	LeqN dBA	LeqD dBA	LeqN dBA
1	EG	60	50	16.4	56.4	56.8	56.4	56.8	0.0	0.0
1	1.OG	60	50	24.4	56.5	56.9	56.5	56.9	0.0	0.0
2	EG	60	50	34.1	53.5	53.3	53.6	53.4	0.4	0.1
2	1.OG	60	50	36.8	53.9	53.8	54.0	53.9	0.3	0.1
3	EG	60	50	34.3	44.1	41.0	44.5	41.9	3.8	1.8
3	1.OG	60	50	37.0	47.0	45.7	47.4	46.2	2.0	0.9
4	EG	60	50	40.8	47.5	47.7	48.3	48.5	1.0	0.8
4	1.OG	60	50	41.2	47.6	47.8	48.5	48.6	1.0	0.9
5	EG	60	50	40.7	46.4	46.2	47.4	47.3	1.2	1.1
5	1.OG	60	50	41.1	46.8	46.7	47.8	47.8	1.2	1.1
6	EG	60	50	40.0	46.5	44.9	47.4	46.1	1.7	1.5
6	1.OG	60	50	40.2	49.6	49.0	50.1	49.5	0.9	0.6
7	EG	70	60	41.7	52.6	52.1	52.9	52.5		
8	EG	70	60	34.4	52.0	51.2	52.1	51.3		
9	EG	70	60	36.8	51.4	50.5	51.5	50.7		

I valori riportati in tabella mostrano il rispetto dei limiti acustici. Gli incrementi dei livelli dovuti agli impianti e al traffico indotto, pari al massimo a 3.8 dBA non comportano superamenti dei limiti acustici di III classe. Infatti ove vi è superamento dei limiti di III classe gli effetti dell'intervento sono nulli (massimo 0.1 dBA). Non si ritengono pertanto necessarie opere o misure di mitigazione, in quanto si ritengono gli effetti dell'intervento pienamente coerenti con la scheda VIP del PSC relativa all'ambito ASP_AN 2.2.

Nell'edificio di progetto, in corrispondenza della zona uffici, vi è il pieno rispetto dei limiti normativi.

Come descritto precedentemente, con l'attuazione di tutto l'ambito ASP_AN 2.2 l'accesso per i mezzi pesanti è confermato nella stessa posizione è comunque stato simulato uno scenario ipotetico nell'eventualità che si rendesse necessario uno spostamento lungo il confine est dell'area decathlon. In tale scenario i mezzi pesanti percorrono la rotatoria di progetto e la viabilità che sarà realizzata lungo il confine est.

I risultati di tale configurazione, considerando i flussi descritti precedentemente e gli impianti sempre funzionanti, come il fase 1.

Tab. 4.7 -- Verifiche dei livelli acustici sui ricettori esistenti e di progetto - completamento ASP_AN2.2 accesso confine est

Ric.	Pian o	Limiti normativi		livelli simulati					differenza rispetto a livelli attuali	
				impianti	stradale		complessivo			
		LeqD dBA	LeqN dBA	Leq dBA	LeqD dBA	LeqN dBA	LeqD dBA	LeqN dBA	LeqD dBA	LeqN dBA
1	EG	70	60	16.4	56.4	56.8	56.4	56.8	0.1	0.0
1	1.OG	70	60	24.4	56.5	56.9	56.5	56.9	0.0	0.0
2	EG	70	60	34.1	54.0	53.5	54.0	53.5	0.8	0.3
2	1.OG	70	60	36.8	54.6	54.0	54.6	54.1	1.0	0.3
3	EG	70	60	34.3	46.5	42.5	46.7	43.1	6.0	3.0
3	1.OG	70	60	37.0	48.9	46.5	49.2	47.0	3.8	1.6
4	EG	60	50	40.8	47.7	47.7	48.5	48.5	1.2	0.9
4	1.OG	60	50	41.2	47.8	47.8	48.7	48.7	1.2	0.9
5	EG	60	50	40.7	46.7	46.3	47.6	47.3	1.4	1.2
5	1.OG	60	50	41.1	47.1	46.8	48.1	47.8	1.4	1.1
6	EG	70	60	40.0	46.5	44.9	47.4	46.1	1.7	1.5
6	1.OG	70	60	40.2	49.6	49.0	50.1	49.5	0.9	0.6
7	EG	70	60	41.7	52.6	52.1	52.9	52.5		
8	EG	70	60	34.4	52.0	51.2	52.1	51.3		
9	EG	70	60	36.8	51.4	50.5	51.5	50.7		

I valori riportati in tabella mostrano il rispetto dei limiti acustici. Gli incrementi dei livelli dovuti agli impianti e al traffico indotto, pari al massimo a 6 dBA non comportano superamenti dei limiti acustici. Si specifica che l'attuazione di tutto l'ambito comporta una riclassificazione in V classe dei ricettori interclusi.

A proposito si specifica che ove sono presenti livelli superiori ai limiti di III classe gli effetti dell'intervento sono del tutto trascurabili (massimo 0.3 dBA). Non si ritengono pertanto necessarie anche in questo scenario opere o misure di mitigazione, in quanto si ritengono gli effetti dell'intervento pienamente coerenti con la scheda VIP del PSC relativa all'ambito ASP_AN 2.2.

Nell'edificio di progetto, in corrispondenza della zona uffici, si conferma il pieno rispetto dei limiti normativi.

Limiti assoluti di emissione

Come evidente dalla tabella precedente il contributo degli impianti di progetto sui ricettori è sempre inferiore ai limiti di emissione sia nel periodo diurno sia in quello notturno.

Limiti differenziali di immissione

Le attività avvengono in periodo diurno, pertanto le macchine per riscaldamento e raffrescamento saranno in funzione in tale periodo. Nelle valutazioni sono cautelativamente state tutte considerate in funzionamento contemporaneamente alla massima potenza localizzate come da planimetria delle coperture del progetto degli impianti. Come evidente dalle tabelle precedenti il contributo degli impianti a massimo regime non è tale da poter mai determinare nel periodo diurno un superamento del limite differenziale, qualunque sia il rumore residuo.

In casi eccezionali in periodi molto freddi, per garantire la temperatura minima impostata nel periodo notturno sarà possibile che alcune macchine entrino in funzione. Da informazioni avute dai progettisti tale funzionamento non prevede l'utilizzo di tutte le macchine alla massima potenza, nelle valutazioni sono state considerate cautelativamente funzionanti tutte le macchine con livelli di potenza diminuiti di 3 dBA.

Per la valutazione del rumore residuo è stato tarato il modello considerando il minimo L95 delle notti rilevate.

Tab. 4.8 -- Verifiche del criterio differenziale sui ricettori esistenti periodo notturno

Ric.	Piano	rumore residuo	sorgente disturbante	rumore ambientale	differenza
		Leq dBA	Leq dBA	Leq dBA	LeqD dBA
1	EG	47.7	13.4	47.7	0.0
1	1.OG	47.8	21.4	47.8	0.0
2	EG	45.3	31.1	45.5	0.2
2	1.OG	45.7	33.8	45.9	0.3
3	EG	39.2	31.3	39.8	0.7
3	1.OG	40.6	34.0	41.4	0.9
4	EG	41.2	37.8	42.8	1.6
4	1.OG	41.4	38.2	43.1	1.7
5	EG	41.2	37.7	42.8	1.6
5	1.OG	41.4	38.1	43.1	1.6
6	EG	42.3	37.0	43.4	1.1
6	1.OG	43.7	37.2	44.6	0.9

Dalla tabella precedente si evidenzia il rispetto del criterio differenziale. Cautelativamente la verifica è fatta in facciata al ricettore e non all'interno di essa come prevedrebbe la normativa, che generalmente comporta livelli di rumore ambientale di almeno 3dBA inferiori rispetto al valore in facciata.

Alla luce delle indagini sin qui fatte è possibile dunque concludere che l'intervento può essere effettuato in una condizione di compatibilità e di rispetto dei limiti acustici, non comportando superamenti dei limiti normativi e garantendo per i ricettori esistenti, anche nello scenario futuro a lungo termine un clima acustico in linea con i limiti di III classe. L'intervento è pertanto pienamente coerente anche con l'obiettivo di sostenibilità della scheda VIP del PSC.

5 INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Il presente capitolo riguarda la valutazione dello stato di qualità dell'aria nel sito oggetto di studio e la verifica degli effetti significativi sull'atmosfera relativamente all'intervento Decathlon nell'ambito ASP-AN2.2 del PSC; tale ambito è collocato nella zona produttiva "S. Carlo", comune di Castel San Pietro Terme.

Gli scenari di riferimento significativi da considerare per la specifica componente ambientale sono i seguenti:

- stato della componente nello scenario attuale;
- compatibilità dell'intervento.

Gli inquinanti esaminati nel presente studio sono quelli particolarmente critici in quanto presenti in quantità significative o in quanto maggiormente nocivi, in particolare NO₂ e PM10.

Come verrà meglio descritto in seguito, per lo scenario di progetto non si sono usati programmi di simulazione né per le emissioni, né per le concentrazioni degli inquinanti. Le valutazioni sono state pertanto svolte in termini qualitativi in base ai dati disponibili.

5.1 Quadro di riferimento normativo e della pianificazione di settore

L'uscita del D.lgs. n. 351 del 4 agosto 1999 ha mutato profondamente il quadro normativo in materia di inquinamento atmosferico. Il decreto di attuazione alla direttiva europea 96/62/CE stabilisce nuovi criteri di riferimento per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria. Il decreto, avendo valore di legge quadro, fissa il contesto generale e demanda a decreti successivi la definizione dei parametri tecnico - operativi relativi ai singoli inquinanti, e, più in generale, tutta la parte strettamente applicativa. L'uscita di questi decreti applicativi è, a sua volta, subordinata, all'emanazione delle cosiddette direttive "figlie" della 96/62/CE da parte dell'UE.

L'uscita del DM 60/2002 contribuisce ulteriormente alla determinazione del quadro di gestione della qualità dell'aria: tale decreto ha recepito le Direttive 2000/69/CE e 30/1999/CE ed è il primo dei decreti attuativi previsti dal D.Lgs 351/99.

Le nuove disposizioni introdotte rivedono ed aggiornano i valori limite di qualità dell'aria sia sotto l'aspetto quantitativo, modificando i valori numerici di soglia, sia sotto l'aspetto qualitativo stabilendo nuove tipologie di valori limite per definire in modo sempre più preciso lo stato di qualità dell'aria. Un aspetto nuovo introdotto negli standard europei recepiti con il DM 60/2002 è l'introduzione di un margine di tolleranza su ciascun valore limite (specifico per ciascun inquinante ed espresso in percentuale del limite stesso) che permette un adeguamento temporale ai requisiti del decreto stesso. Il margine di tolleranza viene progressivamente ridotto di anno in anno secondo una percentuale costante fino ad un valore pari a 0% per il termine prefissato di raggiungimento del limite.

Il valore limite è fisso ed invariato; il margine di tolleranza viene introdotto allo scopo di

pianificare gli interventi di adeguamento e perciò non ha effetto sul valore limite. Nelle tabelle seguenti si riportano i valori limite di riferimento fissati dalla normativa vigente per i principali inquinanti a livello urbano.

Recentemente è stato emanato il D.Lgs 13 agosto 2010, n. 155, recante "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Tale decreto recepisce la direttiva 2008/50/CE e sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE, istituendo un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Tab. 5.1.1 - Valori limite (D.Lgs. 155 del 13/08/2010 – Allegato XI)

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Biossido di zolfo			
1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile		(1)
1 giorno	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	Nessuno	(1)
Biossido di azoto *			
1 ora	200 µg/m ³ di NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1 gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % entro il 1 gennaio 2010.	1 gennaio 2010
Anno civile	40 µg/m ³	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1 gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % entro il 1 gennaio 2010	1 gennaio 2010
Benzene *			
Anno civile	5,0 µg/m ³	5,0 µg/m ³ (100 %) il 13 dicembre 2000, con una riduzione il 1 gennaio 2006 e successivamente ogni 12 mesi di 1 µg/m ³ , fino a raggiungere lo 0 % il 1 gennaio 2010	1 gennaio 2010
Monossido di carbonio			
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (2)	10 mg/m ³		(1)
Piombo			
Anno civile	0,5 µg/m ³ (3)		(1) (3)
PM₁₀			
1 giorno	50 µg/m ³ , da non superare più di 35 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1 gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % entro il 1 gennaio 2005	(1)
Anno civile	40 µg/m ³	20 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1 gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % entro il 1 gennaio 2010	(1)

Periodo mediazione	di	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
PM_{2,5}				
FASE 1				
Anno civile		25 µg/m ³	20 % l'11 giugno 2008, con una riduzione il 1 gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, fino a raggiungere lo 0 % entro il 1 gennaio 2015	1 gennaio 2015
Fase 2 (4)				
Anno civile		(4)		1 gennaio 2020

(1) Già in vigore dal 1 gennaio 2005.

(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00.

(3) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1 gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1 gennaio 2010 è pari a 1,0 µg/m³. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1.000 m. rispetto a tali fonti industriali.

(4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'art.22 comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il conseguimento del valore obiettivo negli Stati membri. **Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'art. 9 comma 10 i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.*

Tab. 5.1.2 - Livelli critici per la protezione della vegetazione (D.Lgs. 155 del 13/08/2010 – Allegato XI)

Periodo mediazione	di	Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invernale (1°ottobre – 31 marzo)	Margine di tolleranza
Biossido di zolfo				
		20 µg/m ³	20 µg/m ³	Nessuno
Ossidi di azoto				
		30 µg/m ³ NOx		Nessuno

Tab. 5.1.3 - Soglie di allarme per inquinanti diversi dall'ozono (D.Lgs. 155 del 13/08/2010 – Allegato XII)

Inquinante	Soglia di allarme (1)
Biossido di zolfo	500 µg/m ³
Biossido di azoto	400 µg/m ³

(1) Le soglie devono essere misurate su tre ore consecutive presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km² oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi.

Tab. 5.1.4 - Soglie di informazione e allarme per l'ozono (D.Lgs. 155 del 13/08/2010 – Allegato XII)

Finalità	Periodo di mediazione	Soglia
Soglia di informazione	1 ora	180 µg/m ³
Soglia di allarme	1 ora	240 µg/m ³

La provincia di Bologna ha approvato, in data 10/10/2007, il “Piano di gestione per il risanamento l'azione e il mantenimento della qualità dell'aria” (PGQA), che ha valore di variante al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).

In base alla zonizzazione descritta nel Piano, il comparto risulta all'esterno dell'agglomerato di Bologna, ma ricade all'interno della zona di applicazione del Piano di Risanamento per il PM10 (art. 2.2) e del Piano di Mantenimento per gli altri inquinanti (art. 9.2), coincidente con l'intero territorio provinciale.

Riguardo al sistema produttivo, il Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria prevede un programma di misure per la riduzione delle emissioni di materiale particolato. In particolare, per gli insediamenti produttivi nuovi o trasferiti che generano emissioni di materiale particolato ovvero per gli insediamenti produttivi esistenti soggetti a modifiche impiantistiche che determinano un aumento del flusso inquinante già autorizzato di materiale particolato potrà essere richiesta, in sede di rilascio dell'autorizzazione, la caratterizzazione chimica e granulometrica del particolato generato, l'utilizzo di impianti di abbattimento, l'adozione di accorgimenti atti a limitare le emissioni di polveri diffuse in ambiente esterno, trasporto di materiale polverulento in dispositivi chiusi (Norme di Attuazione, art. 7.3).

Per gli insediamenti produttivi che rientrano nell'ambito di applicazione del Dlgs n. 59/05 o soggetti a VIA, potranno essere autorizzati limiti massimi di concentrazione delle sostanze inquinanti più restrittivi (Norme di Attuazione, art. 7.4).

In particolare, per le aree produttive ecologicamente attrezzate, sono individuati i seguenti obiettivi (art. 7.5):

- a. ridurre e monitorare le emissioni in atmosfera, attraverso:
 - il rispetto di criteri più restrittivi dei valori massimi ammessi di inquinanti in emissione da valutarsi in base alle caratteristiche di qualità dell'aria dell'area oggetto di trasformazione e da riferire alle migliori tecnologie disponibili.
 - l'adozione di soluzioni impiantistiche centralizzate (collegamento a reti di teleriscaldamento o centrali comprensoriali), alimentati con combustibili a basso fattore di emissione e possibilmente integrate con sistemi che sfruttano fonti di energia rinnovabile.

- l'adozione di accorgimenti per limitare le emissioni da parte del traffico indotto dal nuovo insediamento, favorendo la connessione con le reti e i sistemi di trasporto collettivo, massimizzando l'estensione di zone pedonali e ciclabili, ecc, anche attraverso l'istituzione di un mobility manager di APEA.
 - l'adozione, in presenza di inevitabili e pericolose fonti di inquinanti (stabilimenti con alti carichi di emissioni in atmosfera), di una rete di monitoraggio per la qualità dell'aria interna all'area, i cui oneri di manutenzione siano a carico del gestore dell'attività.
 - l'adozione di soluzioni a livello progettuale/costruttivo e di esercizio e manutenzione del sistema edificio-impianto, attraverso le quali ottenere un miglioramento dell'efficienza energetica del sistema e quindi ridurre i consumi di combustibile.
 - Il perseguimento della massima riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera da parte degli impianti termici (riscaldamento e refrigerazione), adottando tutti gli accorgimenti mirati alla riduzione dei fabbisogni e quindi dei consumi di combustibile, e attraverso l'utilizzo di combustibili con bassi fattori di emissione di NOx e fluidi refrigeranti compatibili con l'ambiente.
- b. garantire condizioni di qualità dell'aria esterna riducendo al minimo il numero degli esposti localizzando gli spazi esterni in funzione dei flussi d'aria e lontano dai canali di scorrimento degli inquinanti (strade principali orientate parallelamente alle correnti d'aria dominanti) o da eventuali fonti inquinanti inevitabilmente presenti nell'area attraverso:
- l'introduzione di elementi naturali/artificiali con funzione di barriera ai flussi d'aria trasportanti sostanze inquinanti.
 - Quantificare la dotazione del verde arboreo e arbustivo in funzione della emissione di CO₂ inevitabilmente prodotte nell'area (emissioni calcolate anche solo in via previsionale).
- c. differenziare/ridurre l'utilizzo di fonti non rinnovabili per l'approvvigionamento energetico.

Le azioni relative ai sistemi insediativi descritte all'interno di tale Piano prevedono inoltre:

- Definizione di criteri e/o prescrizioni per le autorizzazioni alle emissioni in atmosfera;
- Istituzione di servizi, in particolare servizi navetta, per i lavoratori;
- Regolamentazione degli orari di consegna delle merci;
- Limitazione all'utilizzo di alcuni combustibili per impianti di combustione e incentivi per la conversione a metano o gpl;
- Creazione di piattaforme logistiche;

- Istituzione di aree industriali ecologicamente attrezzate;
- Autorizzazioni integrate ambientali;
- Certificazioni ambientali volontarie.

Infine, la regione Emilia-Romagna ha adottato con DGR 1180/2014 del 25/07/2014 la proposta di Piano Aria Integrato Regionale, che pertanto è in regime di salvaguardia.

In base alla zonizzazione descritta nel piano, l'area oggetto di studio, non ricade nell'agglomerato di Bologna ma nell'area definita di superamento "hot spot" del PM10.

In merito all'applicazione degli articoli 8, comma 1 e 20, comma 2 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) della proposta di Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020), le quali prevedono che "La valutazione ambientale strategica dei piani e programmi, generali e di settore operanti nella Regione Emilia-Romagna di cui al Titolo II, della Parte seconda del D.Lgs. n. 152/2006 non può concludersi con esito positivo se le misure contenute in tali piani o programmi determinino un peggioramento della qualità dell'aria".

Tali disposizioni costituiscono un richiamo forte alla necessità che, già a partire dal livello pianificatorio o programmatico, sia posta attenzione agli aspetti legati alla qualità dell'aria e che sia conseguentemente sviluppata in modo adeguato la valutazione dei carichi emissivi delle misure contenute nei nuovi piani o programmi all'interno delle procedure di valutazione ambientale strategica. Lo spirito della norma è quindi quello di orientare con decisione il processo di formazione dei nuovi strumenti di pianificazione e governo del territorio.

L'ambito di applicazione delle citate norme tecniche di attuazione sono i piani e programmi generali e di settore sottoposti a VAS, come indicato nell'articolo 6 del D.Lgs. 152/2006.

Per quanto concerne la valenza della previsione "dei piani e programmi, generali e di settore" si fa rinvio a quanto previsto all'art. 10 della L.R. 20/2000 per i Piani che può a questi fini essere concettualmente applicato anche ai Programmi.

Di conseguenza, in linea con la prassi sin qui seguita in materia di pianificazione territoriale, si intendono come "piani generali" il Piano Territoriale Regionale (PTR), il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) ed il Piano Strutturale Comunale (PSC). Viceversa i Piani Operativi Comunali (POC) ed i Piani Urbanistici Attuativi (PUA) non rientrano nei "Piani generali" o nei "Piani di settore"; pertanto tale norma non è applicabile all'ambito in oggetto.

Non vi sono norme specifiche per il tipo di attività produttiva in oggetto.

In ogni caso, nella successiva fase di progettazione, saranno seguite le NTA del PAIR, pertinenti.

Infine la scheda VIP dell'ambito ASP_AN2.2 richiede:

Vista la vicinanza a ricettori residenziali si dovranno adottare debite misure di prevenzione/mitigazione delle emissioni al fine di garantire un non peggioramento dello stato di qualità dell'aria.

A tal fine si ritiene opportuno escludere un ingresso all'area lungo il lato est dell'ambito e possibilmente realizzare una viabilità principale così come le stesse aree parcheggio di maggiori dimensioni, internamente al comparto o meglio ancora, lungo il suo margine ovest, in modo da limitare il più possibile l'impatto atmosferico da traffico veicolare indotto dal comparto soprattutto in direzione dei ricettori residenziali presenti. Allo stesso modo bisognerà limitare sempre lungo il lato est, attività di carico e scarico in esterno.

Infine, tenuto conto dei precetti di un'APEA quale si vuole realizzare, si dovrà privilegiare l'insediamento di attività dotate delle migliori tecnologie d'abbattimento (BAT) dei fumi.

Si rimanda alla fase di POC la definizione specifica delle suddette misure preventive e l'individuazione di ulteriori o alternative azioni ed opere a mitigazione degli impatti potenzialmente prodotti.

5.2 Lo stato di qualità dell'aria nello scenario attuale

Nel caso oggetto di studio, la caratterizzazione della qualità dell'aria nell'area di intervento nella situazione attuale è stata compiuta indirettamente desumendo le caratteristiche di inquinamento presenti mediamente nell'ambito di analisi dalla zonizzazione del territorio provinciale e regionale dai rilievi delle centraline della rete provinciale di rilevamento, con particolare riferimento al territorio del Comune di Bologna, riportati nel documento "Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria Provincia di Bologna – Report dei dati 2014".

Naturalmente, le concentrazioni rilevate dalle centraline costituiscono il risultato della dispersione in atmosfera del complesso delle emissioni di inquinanti proveniente da tutte le sorgenti presenti nell'area.

Come precedentemente indicato, gli inquinanti esaminati nel presente studio sono NOx e PM10.

La Provincia ha provveduto alla zonizzazione dell'intero territorio provinciale, secondo quanto richiesto dal decreto legislativo 351/99 suddividendo il territorio in funzione delle caratteristiche di qualità dell'aria e delle peculiarità rispetto alle azioni contenute nei Piani.

La zonizzazione prevede l'identificazione di due agglomerati (Bologna ed Imola), effettuata in base alla popolazione residente, aree urbane con più di 250.000 abitanti, o con densità e/o caratteristiche tali da rendere necessaria la gestione della qualità dell'aria. L'agglomerato è un tipo particolare di zona e in quanto tale viene classificato in termini di criticità al pari delle altre zone; la specificità dell'essere agglomerato incide sulla necessità delle misure e sulla scelta degli interventi.

I dati rilevati nel territorio della Provincia di Bologna non evidenziano nessuna criticità per i tre inquinanti CO, Pb, SO2. Tutti i valori si collocano infatti al di sotto della soglia di valutazione inferiore (SVI). Per tali inquinanti è presente un'unica zona, coincidente con l'intero territorio provinciale, alla quale viene applicato il Piano di Mantenimento.

Per il PM10 dalla lettura dei dati è attribuito un valore superiore al limite, quanto meno in termini di numero di superamenti/anno, a entrambi gli agglomerati, mentre tutto il resto

del territorio presenta valori compresi tra la soglia di valutazione superiore (SVS) e il valore limite, con possibilità di superamento del limite.

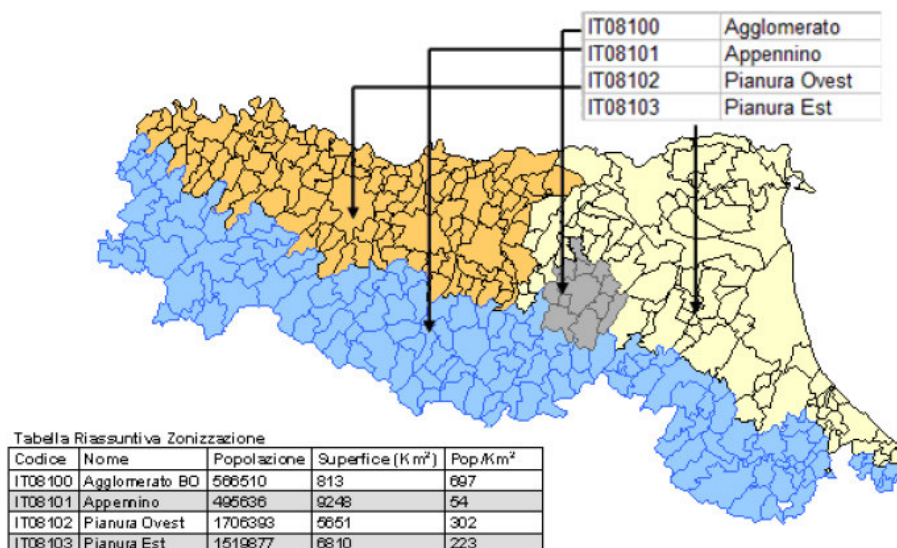
Dal piano risulta inoltre che l'agglomerato si trova al di sopra dei limiti per NO_2 , soprattutto se proiettati agli anni dal 2005 al 2010, quando la riduzione progressiva del valore limite aumenterà il numero di superamenti del valore orario. Per la restante parte del territorio viene individuata una zona costituita da una fascia attorno alle strade principali esterne all'agglomerato, caratterizzata da valori di concentrazione compresi tra la soglia di valutazione superiore (SVS) e il valore limite. Il resto del territorio non presenta criticità.

Per il benzene il piano ha differenziato due step temporali: fino al 2005 e dal 2005 al 2010. Infatti, fino al 2005 il valore limite della media annuale rimane a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre al 2010 il limite scende a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Al 2005, e probabilmente ancora per uno o due anni, i valori sono superiori al limite esclusivamente nei centri storici, intesi come le aree urbane più densamente edificate, caratterizzate da struttura tipo canyon e gravate da flussi elevati di autoveicoli e ciclomotori/motocicli, come il centro storico. Le ipotesi al 2010, del resto difficili da stimare per il possibile effetto del rinnovo del parco circolante particolarmente per le due ruote, ad oggi hanno fatto prevedere valori superiori al limite negli agglomerati e sostanzialmente invariati altrove.

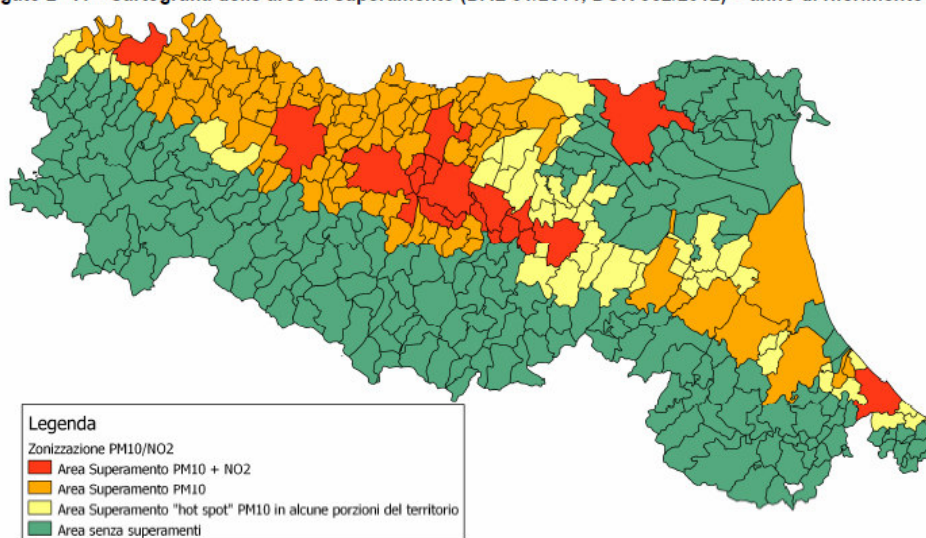
La Regione Emilia-Romagna con DGR n. 344 del 14 marzo 2011 ha approvato la cartografia delle aree di superamento dei valori limite di PM_{10} e NO_2 , individuate ai fini della richiesta alla Commissione Europea di deroga al rispetto dei valori limite nei termini previsti dalle norme in vigore. La cartografia delle aree di superamento è stata successivamente integrata con valutazioni di carattere modellistico, ai fini di individuare le aree di superamento, su base comunale, dei valori limite del PM_{10} e NO_2 con riferimento all'anno 2009 (ALLEGATO 2 - A), e approvata con DAL 51/201129 e DGR 362/201230). Queste aree rappresentano le zone più critiche del territorio regionale ed il Piano deve pertanto prevedere criteri di localizzazione e condizioni di esercizio delle attività e delle sorgenti emmissive ivi localizzate al fine di rientrare negli standard di qualità dell'aria. In attuazione del D.lgs. 155/2010, articoli 3 e 4, la Regione Emilia-Romagna ha inoltre approvato, con DGR n. 2001 del 27 dicembre 2011, la nuova zonizzazione del territorio, classificando le diverse aree secondo i livelli di qualità dell'aria, e la revisione della configurazione della rete di monitoraggio regionale, ottimizzando la distribuzione delle stazioni e dei sensori, in modo da evitare la ridondanza delle centraline e assicurare nel contempo una copertura significativa su tutto il territorio.

La zonizzazione regionale individua un agglomerato relativo a Bologna ed ai comuni limitrofi e tre macroaree caratterizzate da uno stato di qualità dell'aria omogeneo (Appennino, Pianura Est, Pianura Ovest) identificate sulla base dei valori rilevati dalla rete di monitoraggio, dell'orografia del territorio e della meteorologia (ALLEGATO 2 - B)

Allegato 2 - B - Zonizzazione dell'Emilia-Romagna ai sensi del D.Lgs. 155/2010



Allegato 2 - A – Cartografia delle aree di superamento (DAL 51/2011, DGR 362/2012) - anno di riferimento 2009



Rispetto tale zonizzazione, l'ambito di studio si trova all'esterno dell'agglomerato di Bologna, ma ricade nella zona a rischio di superamento del valore limite per PM10, coincidente con l'intero territorio provinciale, alla quale viene applicato il Piano di Risanamento per tale inquinante (art. 2.2).

Dal punto di vista insediativo, il comparto oggetto di studio ricade in una zona attualmente adibita ad uso agricolo confinante ad ovest con l'area industriale San Carlo. A sud, invece, è presente l'autostrada A14, mentre ad est l'intorno territoriale è caratterizzato dalla presenza di aree non edificate e adibite principalmente ad uso agricolo.

Img. QAm 5.1 - Immagine satellitare del comparto oggetto di studio

La fonte principale di inquinamento atmosferico nell'area di intervento è costituita quindi dal traffico veicolare, in particolare la sorgente più prossima al comparto è rappresentata dall'autostrada A14.

In conclusione, dall'indagine svolta si può affermare che la situazione atmosferica relativa all'area oggetto di studio sia nel complesso non problematica. Tuttavia, data la vicinanza del comparto all'autostrada A14, l'area potrebbe essere interessata da fenomeni di concentrazione tali da comportare un innalzamento dei valori degli inquinanti.

La rete di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico presente sul territorio provinciale di Bologna è attiva dal 1998 ed è stata oggetto di varie fasi di ristrutturazione. Nel 2011 erano posizionate 5 stazioni di monitoraggio all'interno dell'agglomerato di Bologna e 2 nell'agglomerato di Imola. Altre 2 stazioni risultavano poi collocate nella restante parte del territorio: una in area suburbana (San Marino - Bentivoglio) e una di fondo rurale (San Pietro Capofiume - Molinella). Oltre a queste ultime, infine, è stata avviata nel settembre 2011 un'ulteriore stazione di fondo remoto, situata in località Castelluccio nel comune di Porretta Terme. Nella tabella seguente sono riportate le stazioni e i parametri in esse rilevati.

Tab. 5.5 Stazioni e parametri della rete di monitoraggio anno 2014

	STAZIONE	TIPO	NO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	BTX
Agglomerato	Bologna - Porta San Felice	Traffico urbano	•	•	•	•		•
	San Lazzaro	Traffico urbano	•		•			
	Bologna - Giardini Margherita	Fondo urbano	•		•	•	•	
	Bologna - Chiarini	Fondo suburbano	•		•		•	
Pianura Est	Imola - De Amicis	Traffico urbano	•	•	•			•
	Molinella - San Pietro Capofiume	Fondo rurale	•		•	•	•	
Appennino	Porretta Terme - Castelluccio	Fondo remoto	•		•	•	•	

Tra le stazioni elencate in tabella precedente, quelle che più si avvicinano alle caratteristiche dell'area di intervento risultano essere quelle della pianura est (Imola, Molinella – San Pietro Capofiume). Pertanto si farà particolare attenzione alle suddette stazioni, al fine di dedurre indicazioni di massima circa lo stato di qualità dell'aria nell'ambito di analisi per l'NO₂, il PM₁₀ e il benzene.

Nel seguito vengono riportati i dati rilevati nelle centraline del sistema S.A.R.A. relativamente agli inquinanti analizzati nello studio: biossido di azoto (NO₂), PM₁₀ e benzene. Le analisi sono effettuate in relazione ai valori limite e relativi margini di tolleranza previsti dalla normativa DM 02.04.02, n. 60. Inoltre, fino alla data entro la quale devono essere raggiunti tali valori limite, restano in vigore anche i valori limite fissati dal DPCM 28/03/83 e dal DPR 203/88 (Standard di Qualità dell'Aria).

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂), il valore limite annuale per la protezione della salute umana risulta pari a 40 µg/m³ per l'anno 2011 (D.lgs. 155 del 13/08/2010). La tabella seguente riporta la media annuale delle concentrazioni orarie degli ultimi anni.

Tab. QAm 5.6 - NO₂ Medie annuali 2007- 2014

STAZIONE	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
Valore limite + margine di tolleranza	46	44	42	40	40	40	40	40
G. Margherita	42*	45	43*	34*	36	31	25*	38
Porta S. Felice	64*	52	52	52	62	55	54	54
San Lazzaro	54	50	40	44	36	36	39	26
Villa Torchi					28	30		
Via Chiarini					26	25	24	26
De Amicis	41	46	32	36	31	26	27	25
San Pietro Capofiume	27	21	16	19	16	16	15	14
Castelluccio						<12	<12	<12

* Valori medi ottenuti da una percentuale di dati validi inferiore al 90%, obiettivo per la qualità dei dati come specificato per misurazioni in continuo nella Sezione I Allegato X, DM 60 del 02.04.2002.

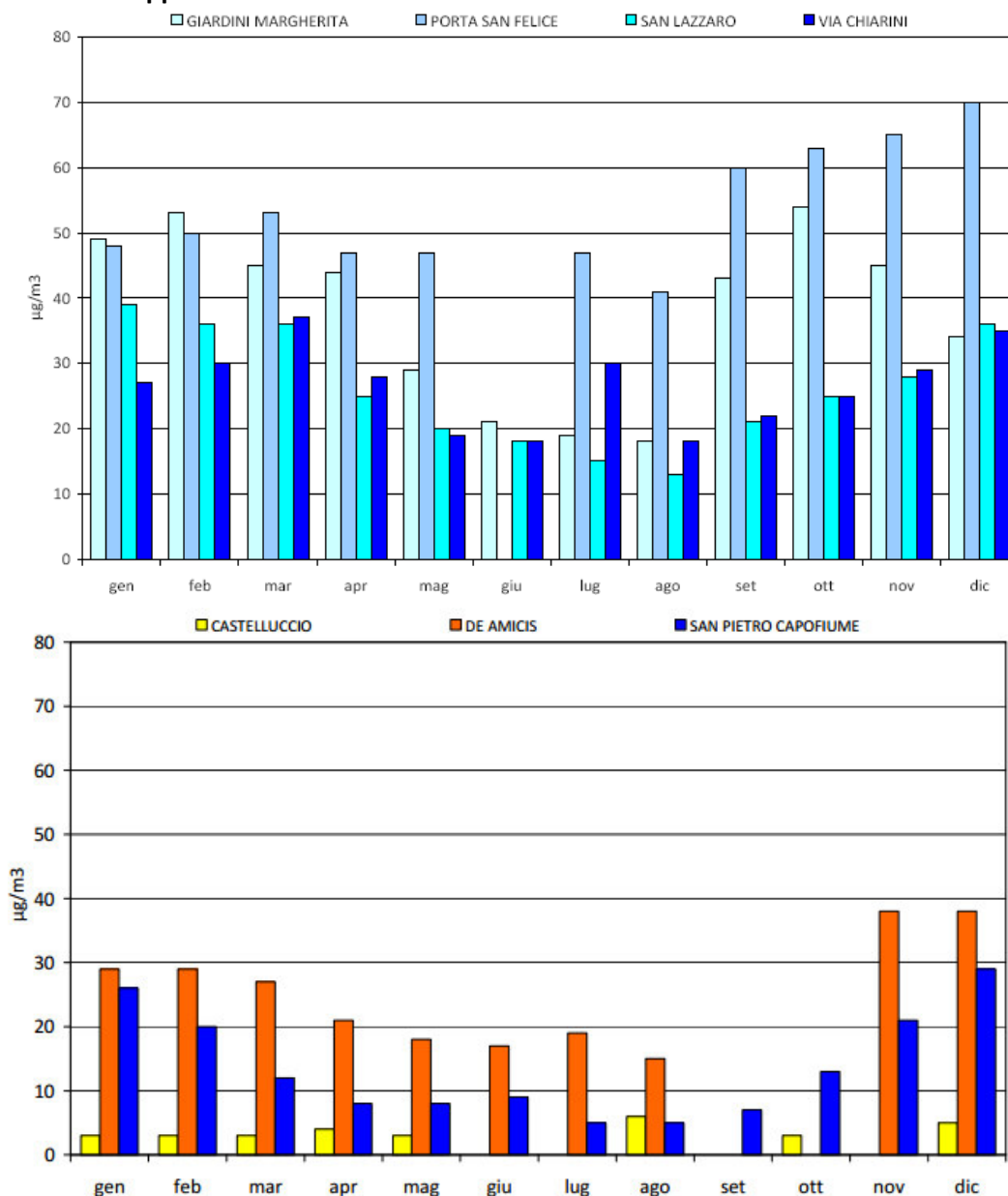
Per l'anno 2014, la media annua risulta maggiore del valore limite, 40 µg/m³, solo nella postazione urbana da traffico di Porta San Felice nell'agglomerato di Bologna. Lo scostamento dal valore di 40 µg/m³ risulta maggiore di 14 µg/m³.

Dal confronto delle medie annue del periodo 2007-2014 si evidenzia nell'agglomerato di

Bologna una generale diminuzione delle concentrazioni fino al 2008, a cui fa seguito una stabilità dei valori a Porta San Felice fino al 2010 e un rialzo delle concentrazioni nel 2011; nella stazione di San Lazzaro si registra invece un generale decremento della media annua. Per la stazione di Giardini Margherita si conferma il trend di diminuzione su tutto il periodo, ad eccezione del 2014; inoltre le medie di alcuni anni sono indicative in quanto calcolate su una percentuale di dati validi inferiore al 90%. I dati di De Amicis e San Pietro Capofiume mostrano sempre valori al di sotto del valore limite e comunque una diminuzione a partire dal 2010 ad oggi.

L'analisi delle medie mensili calcolate per l'anno 2011 conferma quanto precedentemente osservato. Dal grafico sotto riportato si può, infatti, rilevare che per quanto concerne le stazioni installate nel comune di Bologna i valori medi di biossido di azoto più elevati sono stati registrati nella stazione di Bologna Porta San Felice.

Img. QAm 5.2 - Anno 2014 Parametro NO₂ Postazioni Agglomerato, Pianura Est e Appennino - Medie mensili



Il valore limite orario previsto per l'anno 2014 (200 µg/m³) non è mai stato superato; Anche per il 2014 la soglia di allarme di 400 µg/m³ non è mai stata raggiunta da nessuna centralina.

Questa situazione evidenzia che gli episodi acuti legati a concentrazioni orarie elevate di NO₂ non rappresentano un elemento di criticità dal 2007 ad oggi, tantomeno nell'area oggetto di studio che si trova al di fuori dell'agglomerato di Bologna.

In particolare la situazione del numero dei superamenti del valore limite orario per la protezione della salute umana (200 µg/m³) negli ultimi anni è riportata nella tabella seguente.

Tab. QAm 5.7 - NO₂ N. superamenti del valore limite orario

STAZIONE	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Giardini Margherita	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0
Porta San Felice	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0
San Lazzaro	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0
Villa Torchi	-	-	-	-	n. 0	n. 0		n. 0
Via Chiarini	-	-	-	-	n. 0	n. 0	n. 0	n. 0

Per quanto riguarda i valori di concentrazione del PM₁₀, le stazioni di monitoraggio dotate di analizzatori automatici di PM₁₀ nel 2014 sono 4: Porta San Felice, Margherita (dal 01/02/2008), San Lazzaro (dal 01/12/2009) e via Chiarini (dal 01/12/2010).

Nella Tabella seguente è riportato, negli anni considerati nelle postazioni di misura presenti, il numero dei superamenti del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana (50 µg/m³ dal 1 gennaio 2005, da non superare più di 35 volte per anno civile - DM 60/02).

Tab. QAm 5.8 - PM₁₀ N. superamenti del valore limite giornaliero

STAZIONE	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
Valore limite + Margine di tolleranza	50	50	50	50	50	50	50	50
Margherita		19*	20	29	42	33	10	14
Porta S. Felice	104	68	50	63	69	73	57	23
San Lazzaro				35	50	43	25	20
Via Chiarini					40	40	18	19
Villa Torchi					43	49		
De Amicis	49	38	32	43	44	38	19	15
San Pietro Capofiume			16	29	43	40	19	21
Castelluccio						1	1	0

* Valori medi ottenuti da una percentuale di dati validi inferiore al 90%, obiettivo per la qualità dei dati come specificato per misurazioni in continuo nella Sezione I Allegato X, DM 60 del 02.04.2002.

Il numero dei giorni di superamento del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ per l'anno 2014, risulta minore di 35 stabiliti dalla normativa in nessuna delle stazioni di traffico

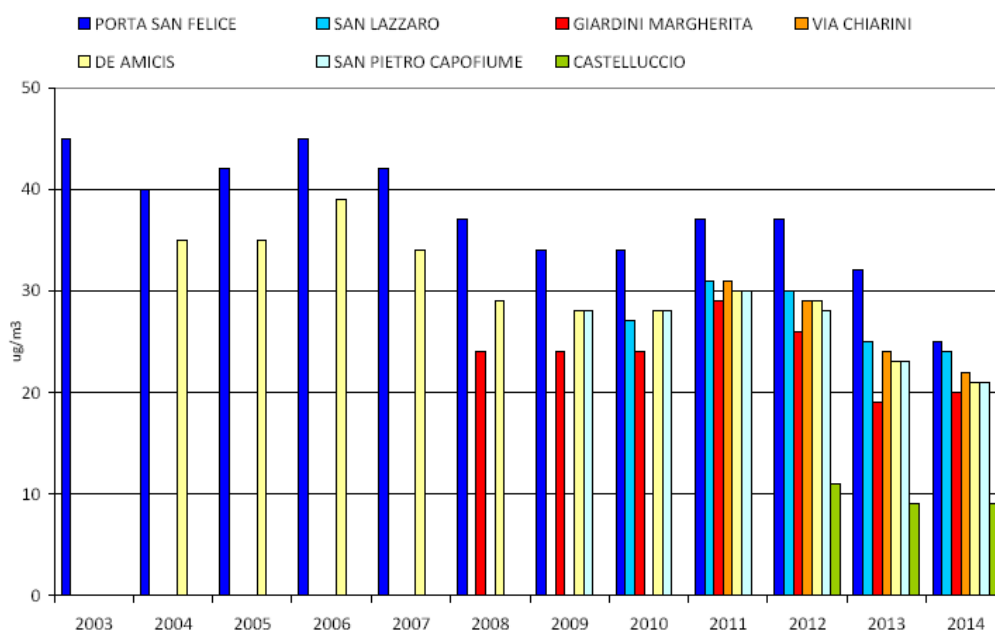
analizzate.

Dall'analisi della serie dei dati dal 2007 al 2014 si evidenzia una tendenza al decremento del numero di giornate critiche fino al 2008, dal 2010 al 2011 si osserva un generale aumento dei superamenti nel territorio provinciale, che tornano a calare dal 2012.

La valutazione delle concentrazioni estesa all'intero anno mostra che nel 2014 le medie annuali ottenute non superano il valore limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in nessuno dei siti di misura, inclusa la stazione da traffico Porta San Felice nell'agglomerato di Bologna, così come avviene dal 2008.

Di seguito viene riportato il grafico relativo all'andamento delle medie annuali dell'anno 2014 per le postazioni di misura.

Img. QAm 5.3 - Parametro PM10 – Andamento delle medie annuali 2003-2014



Il confronto dei valori medi annui nel periodo 2007-2014 nelle stazioni da traffico, dove è disponibile una serie storica completa, mostra un trend in calo dal 2007 al 2009, dal 2011 si evidenzia un lieve aumento delle medie annue e di nuovo un calo dal 2012.

In riferimento al benzene, il valore limite annuo previsto per il 2014 (5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) non è stato superato nelle stazioni da traffico in cui è monitorato il Benzene e si conferma che i valori medi registrati risultano significativamente inferiori a tale limite.

Dai dati rilevati nelle stazioni di riferimento emerge che, alla stabilità registrata nel triennio 2009-2011, segue una diminuzione del valore medio annuo, confermando nell'arco degli ultimi cinque anni la tendenza al decremento. Il 2014 ha fatto registrare concentrazioni medie annue pressoché identiche a quelle dell'anno precedente.

I valori rilevati nelle centraline esaminate per i vari inquinanti, possono dunque essere presi come riferimento per fornire una prima caratterizzazione di massima della qualità dell'aria nella situazione attuale in prossimità del sito oggetto di studio.

Per quanto riguarda i valori di NO₂, il valore limite orario non è superato in alcuna centralina. Analogamente per il PM10 viene superato il limite giornaliero presso la sola stazione San Felice, mentre quello annuale non viene superato in nessuna stazione. I valori di benzene non superano mai il valore limite annuale.

In conclusione, dall'indagine svolta si può affermare che la situazione atmosferica relativa all'area oggetto di studio sia nel complesso non problematica. Tuttavia, data la vicinanza del comparto all'autostrada A14, l'area potrebbe essere interessata da fenomeni di concentrazione tali da comportare un innalzamento dei valori di concentrazione di inquinanti.

5.3 Compatibilità dell'intervento

Nel presente paragrafo viene analizzata la compatibilità, in riferimento allo stato della qualità dell'aria, e la coerenza con il PAIR relativamente all'intervento Decathlon dell'ambito ASP-AN2.2 del PSC del Comune di Castel San Pietro Terme.

In riferimento alla zonizzazione, la zona, situata all'esterno dell'agglomerato, non ricade in un'area critica sotto il profilo della qualità dell'aria. Tuttavia, per il PGQA l'area oggetto di studio rientra nella zona a rischio di superamento del valore limite per il PM10, coincidente con l'intero territorio provinciale, alla quale viene applicato il Piano di Risanamento. E nelle zone di superamento Hotspot del PAIR 2020.

L'area risulta inoltre adiacente all'autostrada A14 (Bologna – Ancona), caratterizzata da elevati volumi di traffico.

La situazione atmosferica relativa all'area oggetto di studio, quindi, potrebbe essere interessata da fenomeni di concentrazione tali da comportare un innalzamento dei valori.

Il carico urbanistico complessivo giornaliero del progetto, calcolato nel capitolo relativo alla mobilità della presente relazione, risulta stimato in un massimo di 2.004 unità/g, per un flusso giornaliero di 2.851 veicoli/g.

Lo scenario di esercizio vede nel giorno massimo 370 dipendenti di cui circa 20 impiegati e 350 addetti suddivisi su due turni, sono inoltre previsti 6 visitatori e 46 mezzi pesanti per carico e scarico merci. Il polo logistico prevede due ingressi differenziati, il primo posizionato a sinistra e riservato ai mezzi leggeri di addetti, utenti, visitatori e impiegati, mentre il secondo posizionato a destra riservato ai mezzi pesanti per raggiungere l'area carico/scarico disposta sul lato est del fabbricato.

L'attività Decathlon di progetto è attualmente insediata nella stessa area produttiva, ad ovest della via San Carlo, quindi in termini di bilancio emissivo, l'aumento dei flussi veicolari generati-attratti dal comparto porta in parte ad uno spostamento dei flussi veicolari presenti. L'aumento emissivo si può ritenere trascurabile in considerazione anche dei flussi circolanti sull'autostrada e quindi anche in termini di concentrazioni di inquinanti nell'area di studio.

Per quanto riguarda le eventuali sorgenti interne al comparto, la climatizzazione avviene tramite pompe di calore con sistema di condensazione aria-aria non comportano alcuna immissione di inquinanti in atmosfera.

Non sono inoltre previste attività nei piazzali né punti emissivi da autorizzare.

Dal punto di vista dell'accessibilità con il mezzo pubblico occorrerà invece strutturare un idoneo servizio che vada a servire l'intera area del PSC e delle attività già presenti, prevedendo la connessione diretta con la stazione RFI e il centro urbano di Castel S. Pietro. Il servizio pubblico dovrà entrare nel comparto prevedendo fermate diffuse sul territorio e se possibile con un servizio presente durante tutto l'arco della giornata a supporto della domanda prodotta dagli addetti ma anche degli utenti.

In particolare, in relazione all'adozione di accorgimenti per limitare le emissioni da parte del traffico indotto dal nuovo insediamento favorendo la connessione con le reti e i sistemi di trasporto collettivo, citate tra gli obiettivi per le APEA del PGQA, si sottolinea che sono previsti percorsi ciclo-pedonali (percorsi misti): una rete a servizio delle relazioni interne su cui si dovrà porre una particolare attenzione nel garantire la piena percorribilità e sicurezza della componente ciclabile e pedonale soprattutto nella fase di attraversamento della rete stradale principale interna al comparto stesso.

Tale dotazione non potrà però soddisfare gli spostamenti ciclabili casa-lavoro, non essendo presente una rete ciclabile unitaria, per esempio di collegamento con il Capoluogo comunque distante circa 5 km. Infatti, il percorso ciclabile interno al lotto, si raccorda per necessità alla rete stradale esistente non essendo presenti percorsi ciclabili nell'intorno dell'area indagata, non si esclude però la possibilità che in futuro lo sviluppo della rete ciclabile comunale sia tale da permettere una connessione con gli archi ciclabili del polo logistico.

L'accessibilità al comparto tramite il trasporto pubblico collettivo rimane la stessa presentata per lo scenario ante-operam; la fermata è a meno di 600m dall'ingresso al nuovo fabbricato (fermata "Castel Guelfo Z.I. via Ford"). Tuttavia la viabilità del comparto prevede un apposito spazio in cui sarà possibile prevedere una nuova fermata, nel caso in cui futuri accordi promossi con il servizio pubblico locale prevedano l'estensione dalle linee di TPL

Si potrà comunque garantire il collegamento con l'adiacente outlet e zona limitrofa dove è presente la maggioranza dei servizi e con la via San Carlo.

Infine la progettazione del comparto è coerente con le indicazioni della scheda VIP, in quanto la strada di accesso è collegata con la zona produttiva localizzata ad ovest e il parcheggio pubblico è previsto sul margine ovest del comparto.

In conclusione, facendo riferimento a quanto sopra descritto, si ritiene che il Piano Particolareggiato oggetto di studio risulti coerente con il PGQA della Provincia di Bologna il PAIR 2020 e la scheda VIP del PSC e che non determini effetti significativi rispetto alla qualità dell'aria.

6 ELETTROMAGNETISMO

Il presente capitolo è finalizzato alla determinazione dei potenziali impatti dovuti ai campi elettromagnetici immessi in corrispondenza dell'areale oggetto di verifica.

Le sorgenti di campi elettromagnetici, d'ora in poi denominate sorgenti cem, sia in ragione della loro peculiare distribuzione sul territorio che in base alle specifiche potenzialità emissive collegate alle caratteristiche generali di funzionamento, possono essere suddivise nelle due seguenti principali tipologie:

- *Sorgenti a bassa frequenza:* appartengono a questa categoria sorgenti che generano campi elettromagnetici a frequenze estremamente basse, ossia comprese tra 0 Hz e 3000 Hz, che pertanto sono denominate sorgenti ELF (extremelylowfrequency) o a bassa frequenza. Le principali sorgenti cem a bassa frequenza sono gli impianti funzionali alla trasmissione e alla distribuzione dell'energia elettrica quali elettrodotti, cabine di trasformazione e, in generale, gli apparati tecnologici che per il loro funzionamento impiegano un assorbimento di corrente elettrica. Nello studio sono stati presi in considerazione i soli impianti funzionali alla trasmissione e la distribuzione dell'energia elettrica con tensione uguale o superiore a 15.000 Volt.
- *Sorgenti ad alta frequenza:* fanno riferimento a questa categoria, sorgenti che generano campi elettromagnetici ad altra frequenza, ossia con frequenze tra i 100 kHz e i 300 GHz, includendo sia i campi elettromagnetici a radio frequenze (100 kHz - 300 MHz) che a microonde (300 MHz - 300 GHz). Le principali sorgenti cem ad alta frequenza sono gli impianti per radio telecomunicazione comprendenti gli apparati tecnologici per le comunicazioni come le Stazioni Radio Base (SRB) funzionali alla telefonia mobile e gli impianti per la copertura radio-televisiva del territorio.

Per valutare la presenza di campi elettromagnetici è necessario analizzare, in un intorno di dimensioni opportune, se siano presenti potenziali sorgenti di emissione. Tale analisi è stata effettuata sulla base di sopralluoghi, della cartografia disponibile e relativa al Piano Strutturale Comunale di Bologna, al Regolamento Urbanistico Edilizio comunale e ai piani settoriali della Provincia di Bologna, nonché dai dati disponibili sul SIT della Provincia di Bologna e dell'ARPA Emilia Romagna.

6.1 Quadro di riferimento normativo

La Legge n. 36 del 22/02/2001, "*Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*", pubblicata sulla GU n. 55 del 07/03/2001, ha lo scopo di tutelare la salute della popolazione e dei lavoratori dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

In particolare la Legge Quadro, il cui campo di applicazione comprende tutti gli impianti, sistemi ed apparecchiature che comportino emissioni di campi elettromagnetici con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz (quindi sia cem a bassa frequenza che ad alta frequenza), fissa il contesto generale e demanda a decreti successivi la definizione dei parametri tecnico-operativi e, più in generale, tutta la parte strettamente applicativa.

Due tra gli obiettivi primari della Legge Quadro sono i decreti attuativi concernenti i limiti

massimi e gli obiettivi di qualità riferibili all'esposizione della popolazione e dei lavoratori, i quali sarebbero dovuti uscire dopo 60 giorni dalla pubblicazione della Legge Quadro¹, ed invece per la popolazione sono stati pubblicati sulla GU nell'agosto del 2003.

Nello specifico essi sono:

- Per la *bassa frequenza* il DPCM 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti" pubblicato sulla GU n. 200 del 29/08/2003
- Per l'*alta frequenza* il DPCM 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz" pubblicato sulla GU n. 199 del 28/08/2003.

Per quanto concerne i limiti per i cem a **bassa frequenza**² il DPCM 08/07/2003 (GU n. 200 del 29/08/2003) riprende, per la protezione dalle esposizioni a breve termine, i valori di esposizione dettati dai vecchi DPCM del 23/04/1992 e 28/09/1995, che contestualmente abroga. Mentre per la protezione dalle esposizioni a lungo termine il DPCM introduce valori di esposizione denominati valori di attenzione e obiettivi di qualità.

La successiva tabella riporta il quadro completo dei valori di esposizione e le modalità di applicazione introdotte dal DPCM relativo alle basse frequenze.

Tab. 6.1 - Valori di esposizione e modalità di applicazione introdotte dal DPCM 08/07/03 concernente le basse frequenze

Valore prescritto	Campo elettrico (V/m)	Induzione magnetica (μT)	Tipologia di esposizione Modalità di applicazione
Limiti di esposizione	5000	100	<i>Esposizioni a breve termine</i> Limite di esposizione assoluto, non deve essere mai raggiunto in luoghi accessibili alla popolazione
Valore di attenzione	-	10*	<i>Esposizioni a lungo termine</i> Limite connesso a esposizioni ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz) da conseguire nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere.
Obiettivo di qualità	-	3*	<i>Esposizioni a lungo termine</i> Limite connesso a esposizioni ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz) degli elettrodotti di nuova realizzazione, da conseguire nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere nonché nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio

* mediana dei valori nell'arco di 24 ore

¹ Tra le funzioni dello Stato (art. 4 comma 2) sono comprese la definizione dei limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, nonché le tecniche di misurazione e rilevamento dell'inquinamento elettromagnetico.

² In realtà il campo di applicazione del DPCM 8 luglio 2003 (Gazzetta Ufficiale serie generale n. 200 del 29/08/03) è limitato a fissare i limiti di esposizione correlati ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti visto che per la restante gamma di frequenze comprese tra 0 Hz e 100 kHz, generati da sorgenti non riconducibili agli elettrodotti, si applica l'insieme completo delle restrizioni stabilite nella raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 12 luglio 1999.

Infine con DM 29/05/2008 (SO n.160 alla GU 05/07/2008 n. 156) è stata approvata la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.

Per quanto concerne i cem ad **alta frequenza**, il DPCM 08/07/2003 (G.U. n. 199 del 28/08/2003) completa il campo di applicazione della Legge Quadro pur ribadendo i limiti di esposizione, le misure di cautela e le procedure per il conseguimento degli obiettivi di qualità già indicati nel Decreto Ministeriale n. 381 del 10/09/1998 (che sostituisce pur non abrogandolo).

Infatti con il DM n. 381 del 10/09/1998, "*Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana*", pubblicato sulla G.U. n. 257 del 03/11/1998, entrato in vigore il 2 Gennaio 1999, si erano stabiliti i limiti di esposizione per la popolazione nonché gli obiettivi di qualità per i campi elettromagnetici, connessi al funzionamento ed all'esercizio dei sistemi fissi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi operanti nell'intervallo di frequenza compresa fra 100 kHz e 300 GHz. Dove gli obiettivi di qualità erano i valori da conseguire in corrispondenza di luoghi fruibili dalla popolazione per i quali si prevede la permanenza di persone superiore alle quattro ore³ (scuole, abitazioni, parchi attrezzati, uffici, luoghi di lavoro, ospedali, ecc.).

I valori strumentali devono essere mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di 6 minuti.

Il DPCM 08/07/2003 (G.U. n. 199 del 28/08/2003) completa quindi il campo di applicazione dei limiti a tutte le sorgenti fisse di cem con frequenza compresa fra 100 kHz e 300 GHz e introduce la distinzione fra limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità:

- i *limiti di esposizione* sono valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerati come valori di immissione, definiti ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione dalla popolazione. Nella tabella di seguito sono indicati i limiti di esposizione del DPCM 08/07/2003 (che coincidono con quelli già stabiliti dal DM n. 381 del 10/09/1998).

Tab. 6.2 - Limiti di esposizione per la popolazione ai campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenze da 100 kHz a 300 GHz (DPCM 08/07/2003)

Frequenza [MHz]	Valore efficace del campo elettrico [V/m]	Valore efficace di intensità del campo magnetico [A/m]	Densità di potenza dell'onda piana equivalente [W/m ²]
0.1÷3	60	0,2	---
>3÷3000	20	0,05	1
>3000÷300000	40	0,1	4

³Le linee guida applicative del DM 381/98, pubblicate nel settembre 1999, specificano che la frase "in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore" deve essere interpretata come relativa a tutte le aree interne di edifici quali ad esempio abitazioni, sedi di attività lavorative, scuole, ospedali, ambienti destinati all'infanzia ecc. Anche le pertinenze esterne (balconi, terrazzi, giardini e cortili) devono essere considerate qualora sia ragionevole pensare che vi possa essere permanenza prolungata nel tempo (non inferiore alle quattro ore).

- i *valori di attenzione* sono introdotti a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai cem con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, e loro pertinenze esterne, che siano fruibili come ambienti abitativi quali balconi, terrazzi e cortili esclusi i lastrici solari. Nella tabella di seguito sono indicati i valori di attenzione del DPCM 08/07/2003 (che coincidono con gli obiettivi di qualità già fissati dal DM n. 381 del 10/09/1998).

Tab. 6.3 - Valori di attenzione del DPCM 08/07/2003 (permanenza non inferiore a 4 ore)

Frequenza (MHz)	Campo elettrico (V/m)	Campo magnetico (A/m)	Densità di potenza (W/m ²)
Qualsiasi frequenza (fra 0,1MHz e 300.000 MHz)	6	0,016	-
3-300.000	-	-	0,10

- gli *obiettivi di qualità* sono fissati ai fini della progressiva minimizzazione della esposizione ai campi elettromagnetici, e corrispondono ai valori di immissione dei cem calcolati o misurati all'aperto nelle aree intensamente frequentate (dove per aree intensamente frequentate si intendono anche superfici edificate ovvero attrezzate).

Tab. 6.4 - Obiettivi di qualità del DPCM 08/07/2003 (aree intensamente frequentate)

Frequenza (MHz)	Campo elettrico (V/m)	Campo magnetico (A/m)	Densità di potenza (W/m ²)
Qualsiasi frequenza (fra 0,1MHz e 300.000 MHz)	6	0,016	-
3-300.000	-	-	0,10

6.2 Sorgenti Cem a bassa frequenza

L'analisi che segue fa riferimento, come specificato in premessa, alle linee di trasmissione dell'energia elettrica.

Nello specifico le sorgenti a bassa frequenza possono essere contraddistinte tra sorgenti di tipo *lineare* (reti AT e MT) e sorgenti di tipo *puntuale* (Cabine primarie AT/MT e secondarie MT/BT).

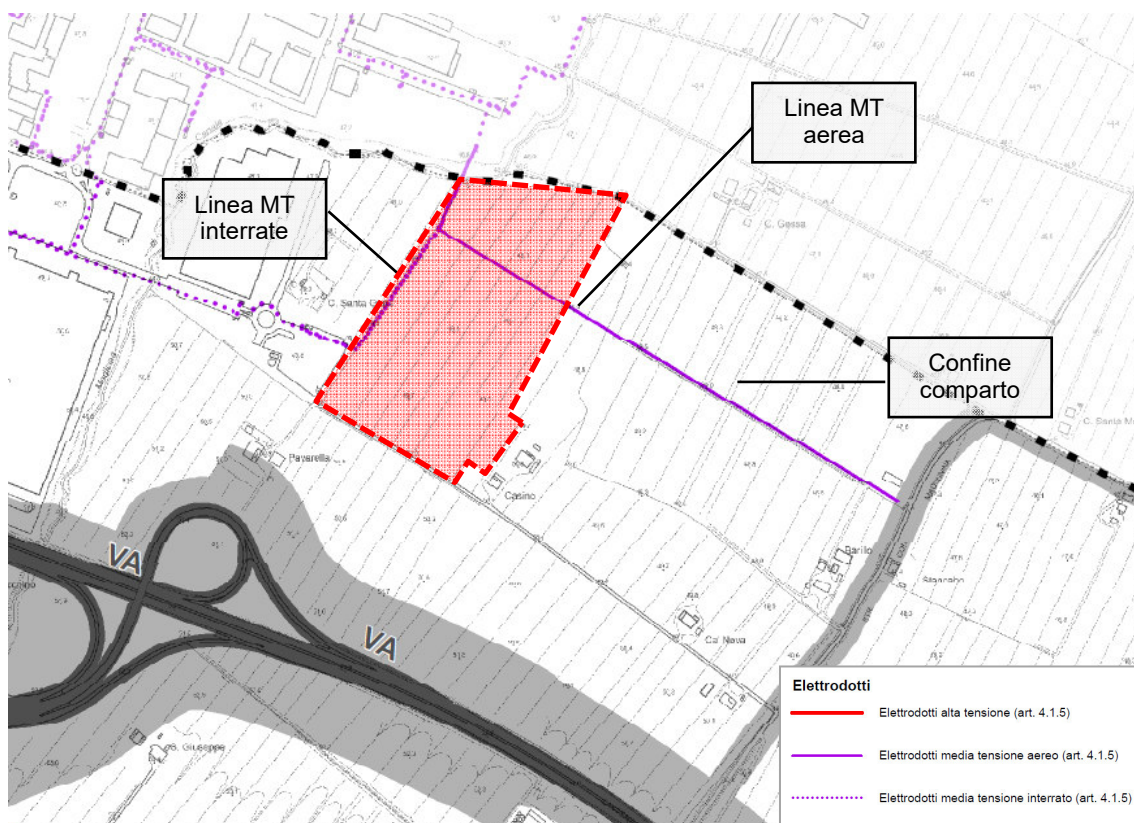
In merito alle sorgenti a bassa frequenza, sulla base di ricognizioni effettuate sul sito e sulla base di documentazione cartografica è stata individuata la presenza di due sorgenti potenzialmente interferente con il comparto:

- una linea elettrica aerea a Media Tensione (15 kV) che attraversa il comparto;
- una linea elettrica interrata a Media Tensione (15 kV) che lambisce una porzione del confine ovest del comparto.

Nell'immediato intorno territoriale non è stata riscontrata, invece, la presenza di linee elettriche ad alta tensione e cabine di trasformazione, se non a distanze alle quali risulta escluso ogni genere di potenziale interferenza.

Nella successiva immagine è indicata la collocazione delle sorgenti cem a bassa frequenza individuate nell'intorno territoriale dell'area oggetto di verifica, le informazioni sono estratte dal PSC del comune di Castel San Pietro Terme "TAVOLA 4 – Infrastrutture, attrezzature tecnologiche, limiti e rispetti" - Carta costitutiva della tavola dei vincoli.

Img. 6.1 - Estratto TAVOLA 4 – Infrastrutture, attrezzature tecnologiche, limiti e rispetti



Le procedure di calcolo per le fasce di rispetto si riferiscono al Decreto Ministeriale del 29/05/2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008) "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti". Occorre sottolineare che la definizione delle nuove fasce ai sensi del DM 29/05/2008 produce fasce di rispetto fortemente ridotte rispetto alle vecchie fasce fissate dalla DGR 197/01.

Secondo il DM 29/05/2008 le fasce e le aree calcolate sono proporzionali alle potenzialità emissive dei dispositivi stessi; il rispetto di tali distanze dalle sorgenti assicura il conseguimento degli obiettivi di qualità in merito alle immissioni di campi magnetici a bassa frequenza. Al fine di semplificare la gestione territoriale ed il calcolo delle fasce di rispetto, essa viene calcolata


dal gestore della linea utilizzando i parametri (portata, configurazione dei conduttori, geometrica e di fase) che fornisce il risultato più cautelativo sull'intero tronco. Tale fascia viene proiettata verticalmente al suolo, ricavando così la *Distanza di Prima Approssimazione*⁴(DPA), che sarà adottata in modo costante lungo tutto il tronco come prima approssimazione, cautelativa delle fasce.

Per una prima valutazione delle DPA delle principali tipologie di linee si può fare riferimento:

- al documento trasmesso ai Comuni e Province dell'Emilia Romagna e alla Direzione Generale ARPA, in applicazione al DM 29/05/2008, dalla Regione Emilia Romagna - Direzione Generale Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa (PG 2009-41570)
- alla Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 - Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche elaborato da Enel Distribuzione S.p.A.
- alla norma CEI 106-11 Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo.

Nel documento della Regione Emilia Romagna la DPA per la linea MT aerea risulta essere posta pari a 8 metri. Tali valori sono confermati dalla Linea Guida Enel Distribuzione S.p.A. (si veda l'estratto di cui alla Immagine seguente).

Img. 6.2 - Estratto linee guida Enel Distribuzione S.p.A. DPA relative a linea aerea MT

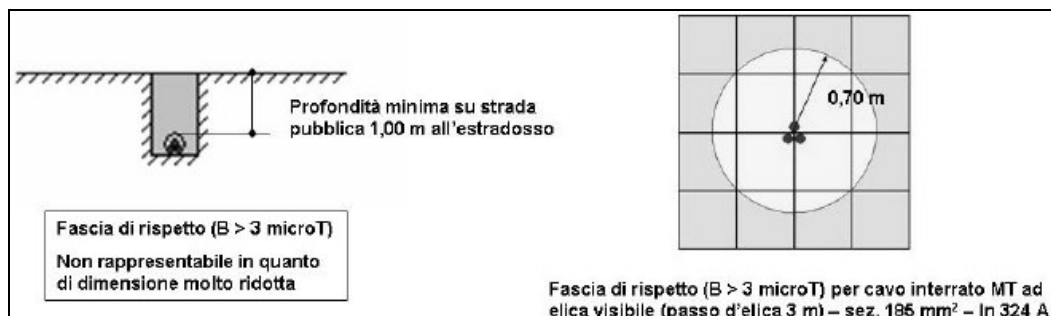
Tipologia sostegno	Formazione	Armamento	Corrente (A)	DPA (m)	Rif.to
Semplice terna con isolatori sospesi <u>Scheda B3</u>	Rame 3 x 35 mm ²		190	6	B3a
	Alluminio 3 x 60 mm ²		210	7	B3b
	Alluminio/Acciaio 3 x 150 mm ²		350	8	B3c

Per quanto riguarda le linee MT interrate in cavo cordato ad elica si precisa che secondo quanto previsto dal DM 29/05/2008 la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 08/07/2003 non si applica in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.. Tale disposizione risulta sia in linea alla norma tecnica CEI 106-11 che indica "le linee in cavo sotterraneo sia di media che di bassa tensione sono posate ad una profondità di circa 80 cm per cui già a livello del suolo sulla verticale del cavo e nelle condizioni limite di portata si determina una induzione magnetica inferiore a 3 µT. Ciò significa che per questa tipologia di impianti non è necessario stabilire una fascia di rispetto in quanto l'obiettivo di qualità è rispettato ovunque" che alla linea guida Enel Distribuzione S.p.A (si veda Immagine seguente). Risulta comunque

⁴ La distanza di prima approssimazione (DPA) è la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto.

cautelativo considerare una distanza minima da tali linee pari a $3,15^5$ m


Img. 6.3 - Estratto Linee guida Enel Distribuzione S.p.A. relativo a linea MT interrata in cavo cordato a elica



Per eventuali **cabine di trasformazione da MT a BT** di progetto, il documento richiama le DPA riportate come esempi per le varie tipologie di cabine nel DM 29 maggio 2008, che sono tipicamente entro i 3 metri da ciascuna parete esterna della struttura.

Tali valori risultano essere più cautelativi rispetto a quanto riportato nelle Linea Guida Enel Distribuzione S.p.A. (si veda l'estratto di cui all'immagine seguente).

Img. 6.4 - Estratto linee guida Enel Distribuzione S.p.A. DPA relative a cabine MT/BT

Tipologia sostegno	Formazione	Armamento	Corrente (A)	DPA (m)	Rif.to
Cabina secondaria di tipo box o similari, alimentata in cavo sotterraneo <u>Scheda B10</u>	Dimensioni mediamente di (4,0 x 2,4) m - altezze di 2,4 e 2,7 m ed unico trasformatore		Trasformatore 250 KVA	1,5	B10a
			Trasformatore 400 KVA	1,5	B10b
			Trasformatore 630 KVA	2	B10c

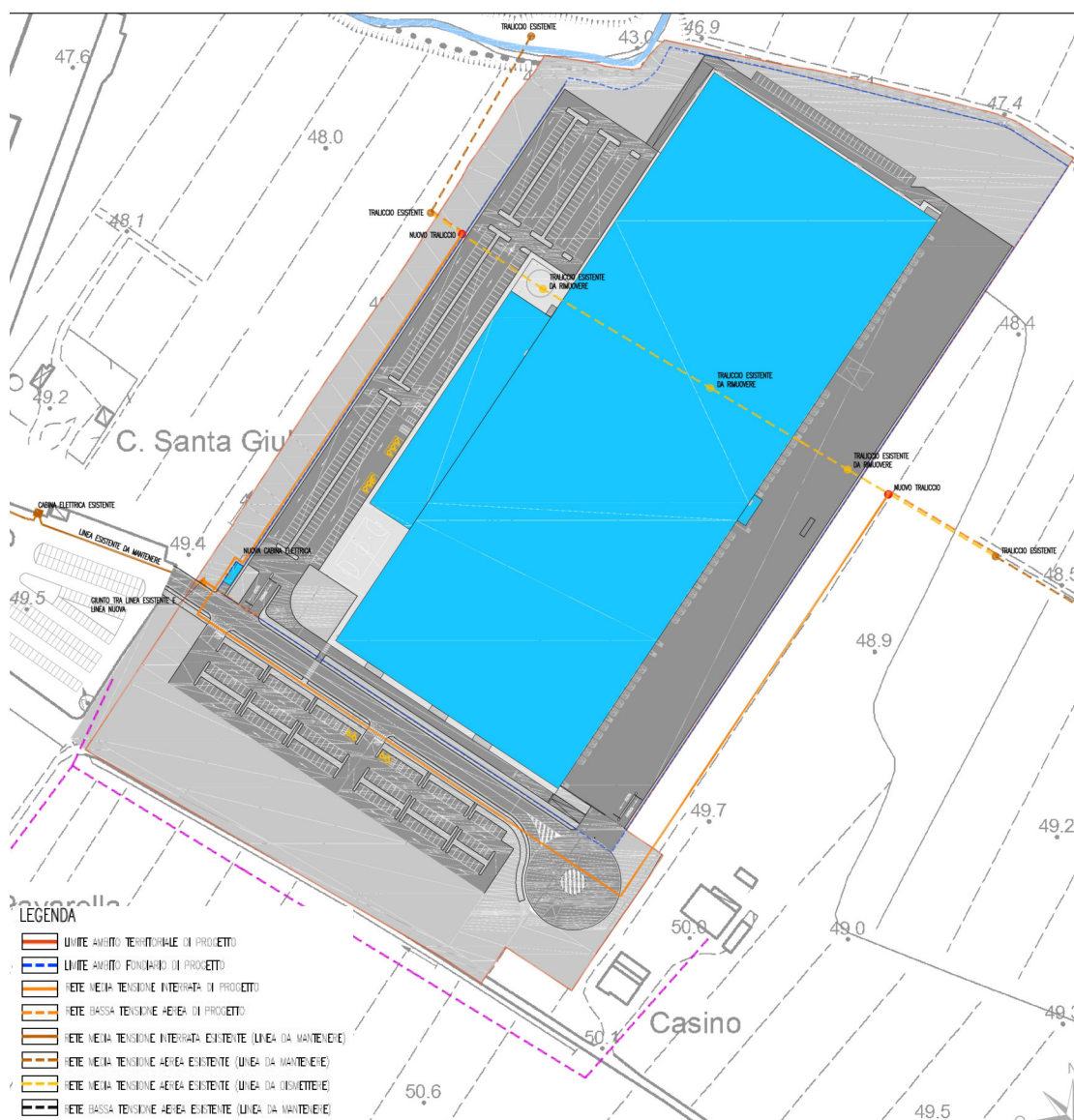
La linee MT aerea che attraversa il comparto (in blu nella precedente figura 6.1 e in giallo tratteggiato nella successiva immagine estratta dalle tavole di progetto) non risulta compatibile con la realizzazione degli edifici di progetto in quanto interferisce con l'edificio di progetto.

Come evidenziato nella successiva Immagine 6.5 – *Estratto tavola A11 "Rete Energia Elettrica"*, contestualmente alla realizzazione dell'intervento è prevista la rimozione della linea aerea esistente e la realizzazione di una nuova linea MT interrata (in arancione nella successiva immagine 6.5). Tale linea MT interrata corre lungo il perimetro dell'area insistendo su strade di progetto, aree di parcheggio o aree verdi non attrezzate.

⁵come previsto dal D. 449/88 e da D.M. 16/01/1991 - "Tenuto conto sia del rischio di scarica che dei possibili effetti provocati dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici, i conduttori delle linee di classe seconda e terza, nelle condizioni indicate nell'ipotesi 3) di 2.2.04, non devono avere alcun punto a distanza dai fabbricati minore di $(3 + 0,010 U)$ m ..." dove U = tensione nominale espressa in kV ovvero $(3 + 0,010 \times 15 = 3,15)$ m

Come evidente nella suddetta figura, la nuova linea MT interrata si colloca a una distanza mai inferiore a 25 metri dall'edificio di progetto o altri edifici presenti sul territorio (ad esempio edificio rurale posto a sud est). La linea collega una nuova cabine di trasformazione MT/BT posta a sud est dell'edificio, tale cabina di trasformazioni si collocano a una distanza pari a circa 35 metri dall'edificio di progetto. Infine si segnala che le porzioni di linea MT aerea che collegano il nuovo tratto interrato si collocano a una distanza mai inferiore a 55 metri dall'edificio di progetto.

Img. 6.5 - Estratto tavola A11 "Rete Energia Elettrica"



Come si evince dalle indagini svolte e dalle modifiche progettuali alle reti elettriche, si specifica che non risulta la presenza di linee elettriche o cabine di trasformazione a distanza tale da interferire con gli edifici di progetto all'interno dell'areale oggetto di studio.

Sulla base delle distanze di sicurezza citate risulta evidente che le sorgenti cem a bassa frequenza presenti nell'intorno territoriale dell'area di intervento, a seguito delle modifiche progettuali alla rete elettrica, risultano essere tali da escludere qualsiasi forma di interferenza in termini di campi elettromagnetici.

Si ricorda infine che entro tutte le fasce di rispetto dalle sorgenti ELF la sosta prolungata⁶ di persone dovrà essere disincentivata e quindi gli spazi prossimi alle sorgenti (cabine secondarie, linea MT interrata, altre linee, ecc.) non dovranno essere attrezzati mediante panchine, giochi per bambini o altro.

6.3 Sorgenti Cem a bassa frequenza

Per le alte frequenze sono state individuate due tipologie di sorgenti (soggette all'applicazione della L.R. 30/2000 e della relativa Direttiva 197/2001 di applicazione della stessa) identificabili in:

- Impianti per l'emittenza radio televisiva;
- Impianti per la telefonia mobile (Stazioni SRB).

Le informazioni relative alla collocazione delle Sorgenti CEM ad alta frequenza sono state desunte sulla base di cartografia reperibile sui SIT dell'ARPA Emilia Romagna (stazioni SRB), dal PLERT predisposto dalla Provincia di Bologna (antenne Radiotelevisive), dal PSC del Comune di Castel San Pietro Terme, nonché tramite sopralluoghi in campo.

Per ciò che concerne l'esistenza di sorgenti ad alta frequenza, i sopralluoghi effettuati unitamente ai ragguagli cartografici hanno portato ad escludere la presenza di stazioni SRB ed antenne radio televisive in un intorno territoriale tale da poter interferire con lambito in esame (Immagine seguente).

Le SRB più vicine al comparto oggetto di verifica risultano essere:

- Impianto SRB dei gestori WIND (cod BO267) e Vodafone (BO 3146A) sito a ovest dell'area oggetto di verifica su sostegno posto in via Martiri del Lavoro c/o Parcheggio comunale – distante circa 1000 metri;
- Impianto SRB del gestore TIM (cod BB AF) sito a nord dell'area oggetto di verifica in via Poggio 17 – distante circa 950 metri;

⁶ Superiore a 4 ore giornaliere

Img. 6.6 - Individuazione SRB



L'antenna radio posta a minore distanza è individuata quale antenna n. 62 nel PLERT e si colloca in località Casetto Cartellaro a una distanza superiore a 6000 metri dal comparto in oggetto.

Per le SRB la fascia di 200 metri è quella richiesta all'art. 12 della DGR n. 197 del 20/02/2001 per la quale il gestore deve indicare gli edifici presenti, le loro altezze, le destinazioni d'uso e le aree di pertinenza, individuando le direzioni di puntamento delle antenne trasmittenti (rispetto al nord geografico). Si può ritenere pertanto che per distanze superiori ai 200 metri dalle antenne SRB sia convenzionalmente verificato il limite di 6V/m previsto per il campo elettrico dalla normativa nazionale vigente (DPCM 08/07/2003 *"Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz"*).

Per le antenne radio televisive la fascia di rispetto o ambientazione di 300 metri è quella riportata nell'art. 4 della Direttiva 197/2001 recante Divieto di localizzazione degli impianti per l'emittenza radio e televisiva. Si può ritenere che per distanze superiori ai 300 metri sia convenzionalmente verificato il limite di 6V/m previsto per il campo elettrico dalla normativa nazionale vigente (DPCM 08/07/2003).

Pertanto nell'intorno del comparto oggetto di verifica non sono presenti all'interno delle fasce di rispetto (rispettivamente 200 m e 300 m) né stazioni SRB né antenne radio televisive.

6.4 Sintesi conclusiva

L'analisi è stata svolta valutando le sorgenti di campi elettromagnetici sia a bassa che ad alta frequenza.

Riguardo al primo aspetto (bassa frequenza) i potenziali impatti derivano unicamente dalla presenza di una linea MT aerea che attraversa il comparto. Per rendere possibile l'edificazione e la permanenza di persone all'interno dell'edificio di progetto, la linea MT aerea verrà interrata per il tratto interno al comparto oggetto di verifica; il nuovo percorso della linea interrata si collocherà in prossimità del perimetro del comparto.

Le sorgenti a bassa frequenza, a seguito dell'intervento sopra citato, si collocano, con ampio margine, al di fuori delle Distanze di Prima Approssimazione previste dal DM 29/05/2008 e pertanto risultano ampiamente soddisfatti degli obiettivi di qualità indicati nel D.P.C.M. 08/07/2003 in coerenza a quanto previsto dal RUE, dal PSC e dalle linee guide APEA.

Per le sorgenti ad alta frequenza, mediante sopralluogo e ragguagli cartografici, non è emersa la presenza di stazioni SRB a distanze inferiori a 200 metri dal comparto in oggetto e di antenne radio televisive a distanza inferiori a 300 metri. A tali distanze si può ritenere convenzionalmente verificato il limite di 6V/m e il rispetto della normativa nazionale vigente.

Alla luce delle considerazioni sin qui fatte è possibile dunque concludere che il comparto può accogliere, in una condizione di compatibilità elettromagnetica, l'intervento oggetto di studio.

7 VEGETAZIONE, ECOSISTEMI E PAESAGGIO

Il presente capitolo tratta la valutazione dello stato del contesto territoriale interessato dal progetto dal punto di vista vegetazionale ed ecologico e paesaggistico; esso comprende la caratterizzazione dello stato attuale nel sito oggetto di studio e la verifica degli impatti prevedibili sul verde esistente e sugli ecosistemi, e sul paesaggio locale, conseguenti l'attuazione del progetto di trasformazione del comparto.

Gli scenari di riferimento significativi da considerare per la specifica componente ambientale sono i seguenti:

- stato della componente nello scenario attuale;
- effetti ambientali attesi sulla componente dalla attuazione della proposta;
- indicazioni sulle eventuali mitigazioni degli effetti attesi sulla componente.

Lo studio comprende:

- la caratterizzazione del paesaggio locale, e dell'area di intervento dal punto di vista degli habitat e degli ecosistemi;
- l'analisi dello stato di fatto in termini di copertura vegetale;
- analisi del progetto, in particolare delle aree verdi, e degli effetti conseguenti sul verde gli ecosistemi ed il paesaggio.

Lo studio delle specifiche componenti è stato svolto facendo riferimento alle caratterizzazioni riportate nella pianificazione vigente, e a sopralluoghi in sito, oltre che al rilievo della vegetazione esistente, con particolare attenzione alle preesistenze di interesse paesaggistico, naturalistico e agli elementi della rete ecologica.

Per quanto riguarda la verifica di eventuali interferenze del progetto con la vegetazione presente si è utilizzato lo specifico rilievo, che come meglio specificato più avanti non ha fornito elementi di attenzione.

Dal punto di vista normativo e della compatibilità dell'intervento è stata considerata la pianificazione comunale vigente (tav. 2 e 6 - Carta dei vincoli PSC) riprendendo sinteticamente quanto già descritto nel Cap. 2, e il Regolamento del verde del Comune che però non contiene elementi di particolare rilevanza per gli aspetti esaminati.

7.1 Riferimenti normativi

I riferimenti normativi per la tutela del verde e la progettazione del verde pubblico e privato sono rinvenibili nel Regolamento comunale del Verde pubblico e privato del comune di Castel S. Pietro Terme, Allegato 4 Tomo III del RUE vigente (Delibera Consiglio Comunale n. 59 del 13 maggio 2016).

Il RUE - Allegato 4 Tomo III - all'art. art.2 - "*Esclusioni*" esclude dal proprio campo di applicazione le "aree forestali". Si dovrà comunque fare riferimento ad esso per il verde di nuovo impianto (nelle aree di verde pubblico e privato) per il rispetto delle distanze da quelle esistenti nella fascia perifluviale.

Il Regolamento definisce nell'art. 8 le "*Aree di pertinenza delle alberture*" da rispettare nella realizzazione dei manufatti e disposizione delle pavimentazioni:

- a) raggio di 2 m per piante di circonferenza < cm 60

- b) raggio di 3 m per piante di circonferenza compresa tra cm 60 e cm 120
- c) raggio di 4 m per piante di circonferenza > cm 120
- d) proiezione a terra della chioma per gli esemplari arborei monumentali o di pregio.

Inoltre, nella scelta delle piante da utilizzare si farà riferimento all'Allegato C "*Specie arboree e arbustive consigliate e sconsigliate per ii nuovi impianti*" al regolamento. In particolare si ritiene di fare riferimento,

- nelle aree prossime al canale di Medicina, al punto A) *Rinaturalizzazione (Rimboschimenti, Siepi Etc.)*
- nelle aree verdi di urbanizzazione al punto C) *Verde Urbano*.

L'indagine sul paesaggio richiede la verifica della presenza, nell'area studio, di zone, elementi o manufatti eventualmente sottoposti a vincoli, normative, piani o progetti che li tutelino sotto questo aspetto. Per questa indagine si fa riferimento a:

- **L. 1089/39, art. 1, 2, 4, 11, 21:** introduce vincoli, puntuali o di area, di interesse archeologico, architettonico, storico ed artistico;
- **L. 1497/39, e reg. att. RD 1357/40:** istituisce la possibilità di apporre vincoli di interesse paesistico - ambientale, e dà facoltà al Ministro per l'educazione nazionale di disporre un piano territoriale paesistico;
- **DPR 616/77, art.82:** delega, per quanto attiene ai Beni ambientali, alle regioni le funzioni per l'individuazione e la protezione delle bellezze naturali;
- **L. 431/85:** impone la redazione dei Piani paesistici per alcune aree ed istituisce a scala nazionale alcuni provvedimenti urgenti per la tutela di territori particolarmente appetibili, istituendo fasce di rispetto attorno alle coste, a laghi, fiumi, torrenti e alle aree di particolare valore naturalistico e paesaggistico;
- **D. Lgs. 490/99 (Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali):** riprendeva, integrandola e sostituendola, la legislazione precedente in merito alla Tutela dei beni culturali e ambientali, tra i quali sono citati specificatamente i Beni Archeologici, i complessi monumentali Architettonici, ed ampie porzioni di territorio (Cfr. Art. 146, già considerate nella 431/85) ritenute rilevanti ai fini paesaggistici, da catalogarsi in appositi elenchi e cartografie;
- **D. Lgs. 22.01.04 n. 42 e sue m. e i. (Codice dei beni culturali e del paesaggio):** riprende, integra e sostituisce la legislazione precedente in merito alla Tutela dei beni culturali e del paesaggio, che viene abrogata: impone alle Regioni, con il sostegno delle Soprintendenze, l'adeguamento o la redazione di piani paesaggistici, di contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo, che attribuiscano ai vari ambiti territoriali corrispondenti obiettivi di qualità paesaggistica: si prevede che tali piani sostituiranno i diversi vincoli e tutele, articolandoli e coordinandoli sull'intero territorio. Il decreto inoltre prevede una modifica significativa della procedura per il rilascio dell'autorizzazione paesaggistica, che entrerà a regime alla approvazione dei nuovi Piani Paesaggistici.

Il PSC di Castel S. Pietro Terme ha recepito e messo a sistema i vincoli e le tutele presenti nel territorio comunale: le tavole 2, 3, 4 di PSC riportano le perimetrazioni delle aree (disciplinate dai Titoli 2, 3 e 4 delle NTA) soggette a vincoli derivanti da legislazioni o pianificazioni sovraordinate. Ai sensi dell'art. 19 della LR 20/2000 (come modificata dall'art. 51 della LR 15/2013) le tav. 2, 3, 4 del PSC e la Tav. 1a del RUE costituiscono la "Tavola dei Vincoli" quale

elaborato costitutivo del PSC e del RUE; i Titoli 2, 3 e 4 delle presenti NTA costituiscono la relativa “Scheda dei Vincoli”.

7.2 Lo scenario attuale

Il settore territoriale di interesse si trova nella porzione nord est del territorio comunale di Castel S. Pietro, verso il confine con Castel Guelfo, in un ambito rurale che va diventando suburbano con il progressivo svilupparsi dell’area industriale – commerciale di Poggio Piccolo, posta in contiguità con lo svincolo autostradale sulla A14.

Il comparto oggetto di trasformazione si trova al confine est dell’area industriale esistente; confina verso est e verso nord con ampi settori agricoli coltivati, punteggiati di casali sparsi e piccoli nuclei rurali in parte ancora collegati funzionalmente alle attività agricole. Al confine ovest si trova l’area produttiva mentre a sud un piccolo settore coltivato separa il comparto dal tracciato della A 14 e dallo svincolo di Castel S. Pietro.

Le aree agricole all’intorno sono per lo più coltivate a seminativo intensivo, con alcuni settori di frutteto-vigneto, caratterizzate da ampie visuali aperte, e dai caratteri paesaggistici tipici della pianura coltivata (orizzonti ampi ed aperti, rari elementi verticali rappresentati da nuclei rurali con alberature di corredo, rare alberate o siepi campestri di bordura lungo campi o cavedagne, o lungo i corsi d’acqua, come nel caso del Canale di Medicina, evidenziato tridimensionalmente sulla pianura dalle fasce alberate). Verso est l’orizzonte è definito dalla quinta alberata che accompagna il torrente Sillaro, appena visibile a distanza.

Img. 7.1 - Inquadramento (in rosso l’individuazione dell’ambito di intervento)



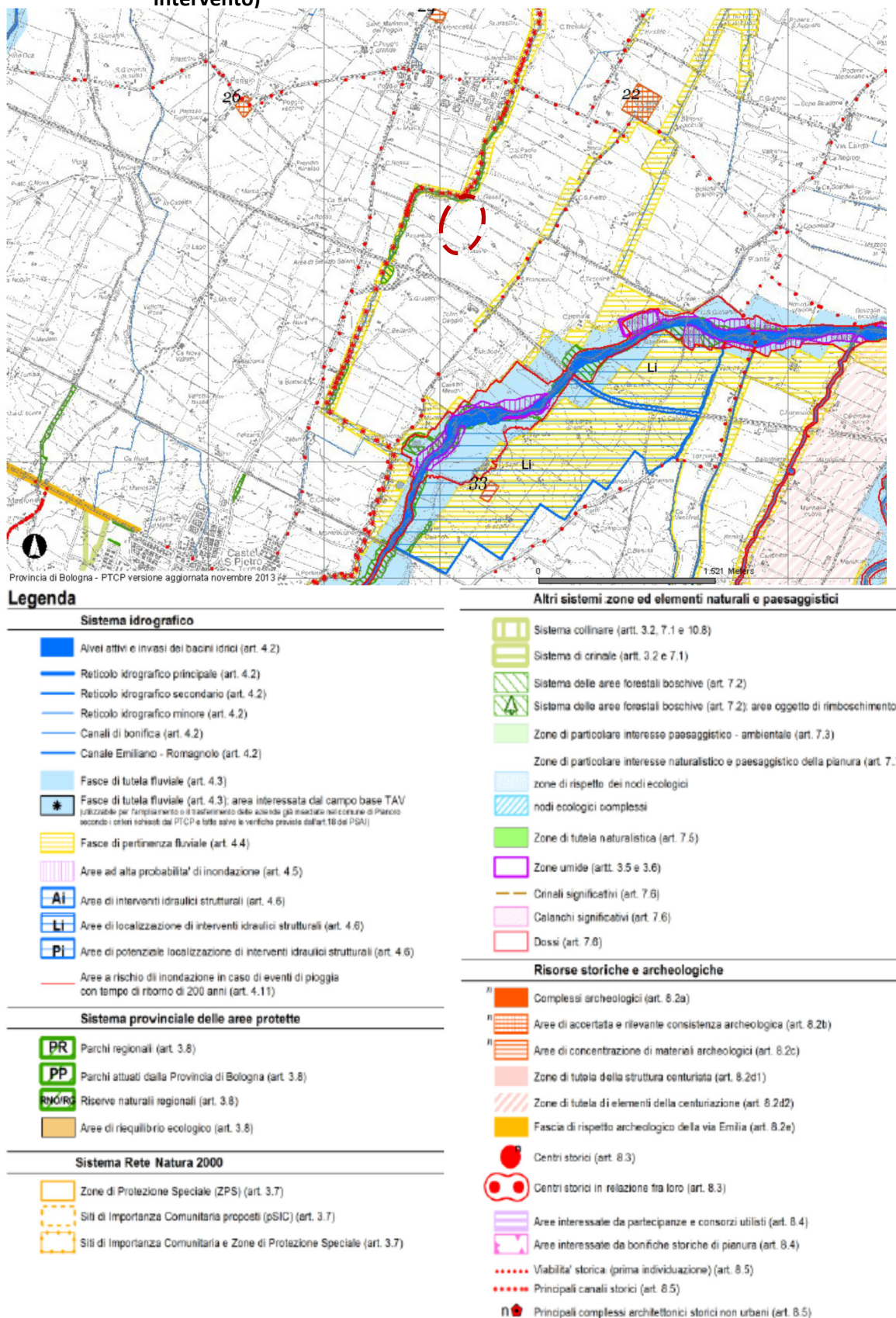
Img. 7.2 - Vista dell'area di intervento: da nordest**Img. 7.3 - Vista dell'area di intervento: da sudovest**

Verso ovest il comparto confina con l'area industriale e commerciale di Poggio Piccolo, sviluppata a nord del casello autostradale, sui due lati della SP 19, a sua volta circondata dalla pianura agricola, che si estende con caratteri piuttosto omogenei da Bologna a Imola.

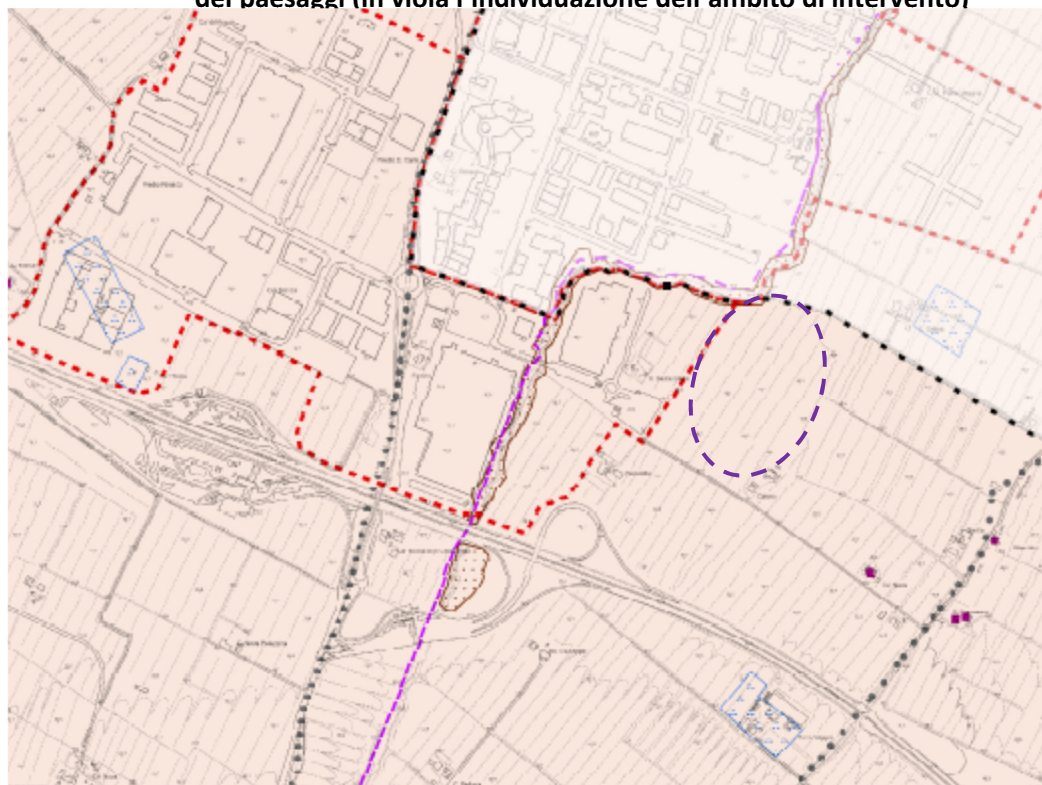
Entro tale contesto non si evidenziano elementi paesaggistici naturali o antropici di particolare rilievo né oggetto di tutela; la pianificazione paesaggistica (PTPR e PTCP) evidenzia quali elementi caratterizzanti nel continuum agricolo: i principali corsi d'acqua (i torrenti Idice, Quaderna, Gaiana e Sillaro, che attraversano la pianura da sudovest verso nordest, paralleli tra loro, tutti con vincolo paesaggistico ex lege come acque pubbliche) accompagnati a tratti da fasce di vegetazione, il tracciato storico della via Emilia, cui si appoggia la maglia della viabilità secondaria e dell'appoderamento, più a nord il tracciato storico degli Stradelli Guelfi, e i principali centri storici.

Il disegno dell'orditura agricola, che rappresenta una persistenza in quanto traccia dell'appoderamento storico del territorio, è interrotto da elementi di antropizzazione quali l'area produttiva posta ad ovest, e soprattutto l'infrastruttura autostradale che in prossimità dell'ambito occupa un'area più ampia, dovuta alla presenza dello svincolo, rispetto al nastro stradale.

Img. 7.4 - Stralcio dal PTCP – tav. 1: Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storicoculturali (in rosso l'individuazione dell'ambito di intervento)



Img. 7.5 - Stralcio dalla tav. 2 di PSC: Tutele e valorizzazioni delle identità culturali e dei paesaggi (in viola l'individuazione dell'ambito di intervento)



Legenda (PSC Norme Tecniche Attuative)

- Confini comunali
- Perimetro territorio urbanizzato (art. 5.2.1)

Elementi del paesaggio

- Alveo attivo - Reticolo idrografico (art. 3.1.1)
- Corsi d'acqua di rilevanza paesaggistica (D. Lgs. 42/2004 Art.142c) (art. 2.1.14)
- Fasce di tutela dei corsi d'acqua di rilevanza paesaggistica (D. Lgs. 42/2004 Art.142c) (art. 2.1.14)
- Zone umide (art. 2.1.8)
- Rete Natura 2000: Zone di Protezione Speciale (ZPS), Siti di Importanza Comunitaria (SIC) (art. 2.1.4)
- Parchi regionali e provinciali, riserve naturali regionali (art. 2.1.5)
- Sistema collinare (art. 2.1.15)
- Sistema forestale e boschivo (art. 2.1.3)
- Salse (art. 2.1.9)
- Zone di interesse naturalistico e paesaggistico-ambientale (art. 2.1.6)
- Zone di tutela naturalistica (art. 2.1.7)
- Calanchi significativi (art. 2.1.2)
- Fasce di rispetto dei calanchi (art. 2.1.2)
- Beni paesaggistici/ambientali (D. Lgs. 42/2004) (art. 2.1.13)
- Crinali insediati (art. 2.1.1)
- Crinali poco insediati (art. 2.1.1)
- Crinali non insediati (art. 2.1.1)
- Alberi monumentali (L.R. 2/1977) (art. 2.1.10)
- Visuali della viabilità verso il paesaggio agricolo o collinare da salvaguardare (art. 2.1.16)

Identità culturali

- Aree archeologiche vincolate (Complessi archeologici) (art. 2.2.1)
- Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica (art. 2.2.2)
- Aree di concentrazione di materiali archeologici (art. 2.2.3)
- Zone di tutela della centuriazione (art. 2.2.4)
- Elementi della centuriazione e campiture medievali (art. 2.2.4)
- Rispetto archeologico Via Emilia (art. 2.2.5)
- Potenzialità archeologica livello 1 (art. 2.2.6)
- Potenzialità archeologica livello 2 (art. 2.2.6)
- Partecipanze e consorzi utilisti (art. 2.2.8)
- Bonifiche storiche di pianura (art. 2.2.8)
- Viabilità storica principale (art. 2.2.9)
- Principali canali storici (art. 2.2.10)
- Linea gotica: linea del fronte 15/10/1944 (art. 2.2.7)
- Linea gotica: linea del fronte 31/12/1944 (art. 2.2.7)
- Centri e nuclei storici (artt. 5.2.2 e 2.2.6)
- Agglomerati di interesse storico-architettonico (artt. 5.2.2, 2.2.6 e 2.2.14)
- Beni architettonici con area di pertinenza (D. Lgs. 42/2004) (art. 2.2.11)
- Beni culturali in ambito rurale (art. 2.2.13)
- Ambiti per interventi in deroga (art. 5.2.2)

Sono altri elementi caratterizzanti il paesaggio agricolo, come evidenziato anche dal PTCP (UdP 4 Pianura Orientale - Allegato A alle NTA) una evidente carenza nell'equipaggiamento naturalistico, la forte infrastrutturazione e il continuo sviluppo degli insediamenti urbani.

Il comparto di progetto si avvicina, con lo spigolo nordovest, al canale di Medicina, unico elemento di interesse paesaggistico e naturalistico presente nel contesto di riferimento, in particolare evidenziato dalle quinte vegetazionali presenti sui due lati.

Img. 7.6 - Vista complessiva della fascia di vegetazione lungo il canale di Medicina

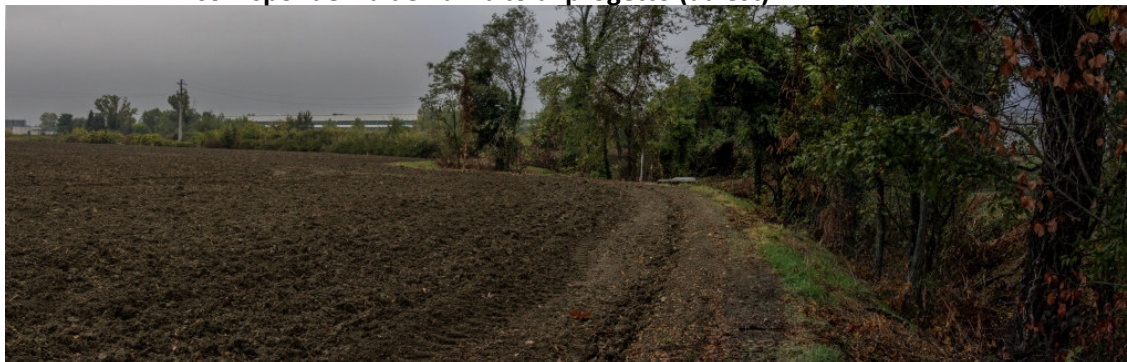


Sul canale di Medicina, corso d'acqua del reticolo consorziale di bonifica, che scorre in direzione sudovest – nordest nel territorio comunale, e dopo averne disegnato per un breve tratto il confine, passa nel comune di Castel Guelfo verso nord, risulta presente la tutela paesaggistica ex art. 142 comma 1 lett. g), in quanto il Canale, di dimensioni ridotte, e praticamente privo di argini in rilievo, è accompagnato sui due lati da esigue fasce boscate, in cui sono presenti alberi ed arbusti tipici della pianura che crescono fin sulle rive e addirittura in alveo. Il PTCP nella Tav. 1 (si veda Img. 7.4) individua tali fasce come parti del "Sistema delle aree forestali"; analogamente il PSC (Tav. 2 – Img. 7.5).

Img. 7.7 - Viste della fascia di vegetazione latitante il canale di Medicina in corrispondenza dell'ambito di progetto (da ovest)



Img. 7.8 - Viste della fascia di vegetazione latistante il canale di Medicina in corrispondenza dell'ambito di progetto (da est)



L'importanza paesaggistica delle fasce vegetate è collegata appunto al ruolo percettivo che assumono, in quanto elementi tridimensionali rispetto al paesaggio prevalentemente orizzontale ed omogeneo della pianura coltivata, priva di riferimenti ed elementi di orientamento. Grazie alla presenza delle fasce alberate il canale, di per se difficilmente leggibile sul posto in quanto ribassato rispetto al livello di campagna e privo di argini in rilievo, diventa elemento di caratterizzazione del paesaggio.

Sul canale di Medicina si concentrano alcune tutele di tipo paesaggistico naturalistico e storico culturale, sintetizzate dal PSC:

- *Reticolo consorziale di bonifica* (marginalmente interessata la fascia di rispetto),
- *Fasce di pertinenza fluviale* (marginalmente interessata),
- *Sistema forestale e boschivo* (marginalmente interessate le fasce latistanti il canale),
- *Principali canali storici* (marginalmente interessata la fascia latistante);

per la disamina puntuale dei vincoli citati si veda il Cap. 2.

Non risultano altre interferenze di interesse per la presente componente, in quanto le restanti parti del comparto sono aree agricole prive di elementi di interesse.

Dal punto di vista del *quadro vegetazionale*, l'area si colloca entro un territorio agricolo con presenza di colture agrarie specializzate, mentre sono praticamente assenti esemplari arborei. La prossimità all'infrastruttura autostradale e la contiguità con l'area produttiva ne riducono la vocazione agricola per la marginalità e in relazione agli effetti, sull'apparato fogliare, derivanti dal carico inquinante generato dal traffico stradale (inquinamento da polveri): la pianificazione vigente ne individua la destinazione quale espansione dell'ambito produttivo.

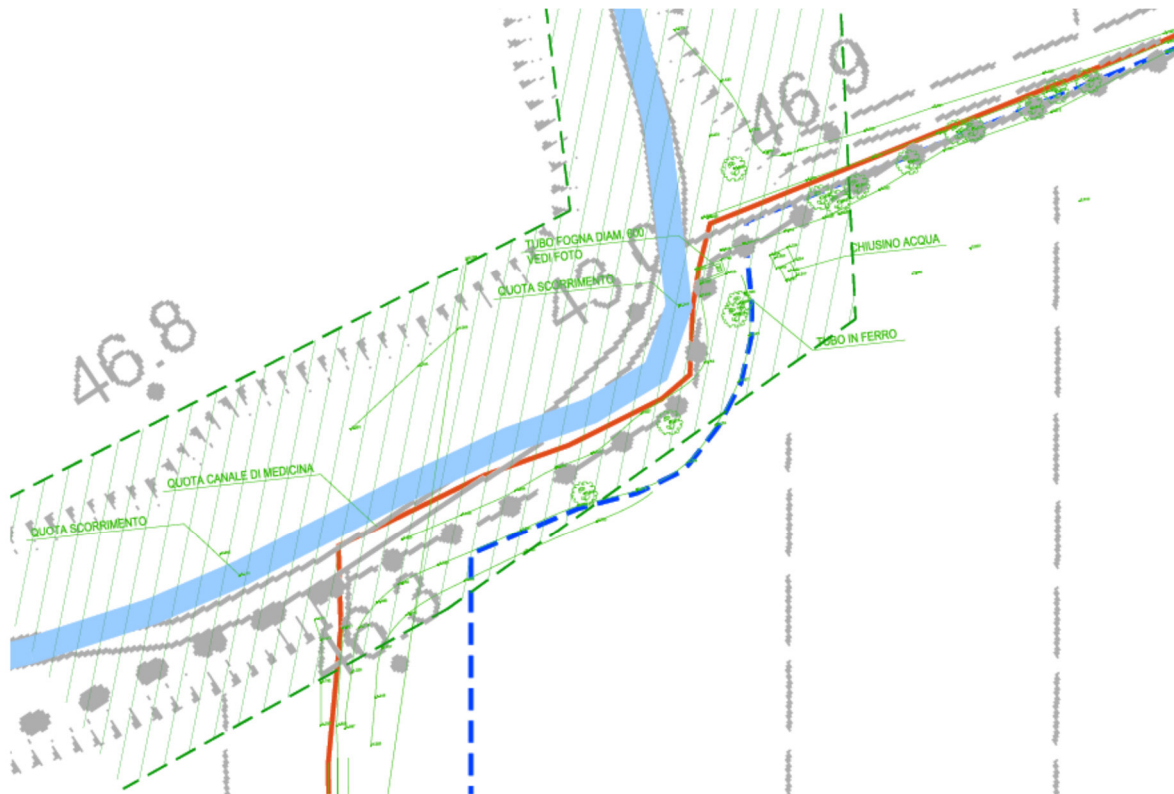
Il comparto interessato dalla trasformazione è attualmente un'area agricola coltivata e praticamente priva di vegetazione, se non per una piccola porzione nell'angolo nordovest, ove si avvicina al canale di Medicina, ove è già stata segnalata la presenza di area forestale ai sensi dell'art. 7.2 del PTCP, individuata nella vegetazione ripariale.

Il rilievo della vegetazione esistente ha evidenziato che al momento attuale la presenza della vegetazione nelle fasce perfluviali è significativamente ridotta, in quanto sono stati effettuati recentemente interventi di manutenzione delle sponde e dell'alveo da parte dell'autorità idraulica competente (Consorzio della Bonifica Renana) che hanno comportato il taglio di numerosi alberi, di dimensioni anche significative, e la rimozione per ampi tratti della componente arbustiva, che cresceva abbondante sulle due sponde e in alcuni casi anche in alveo (si vedano Img seguenti). Per ampi tratti le alberature sono ora praticamente assenti.

Img. 7.9 - Viste della fascia di vegetazione latitante il canale di Medicina, con evidenti interventi di manutenzione



Img. 7.10 - Estratto dal rilievo dell'area: si notano le alberature presenti nell'angolo nordovest.



Un ulteriore elemento di interesse è rappresentato dalla siepe campestre presente sul lato ovest del comparto, di cui segna il confine, accompagnando il fosso di guardia.

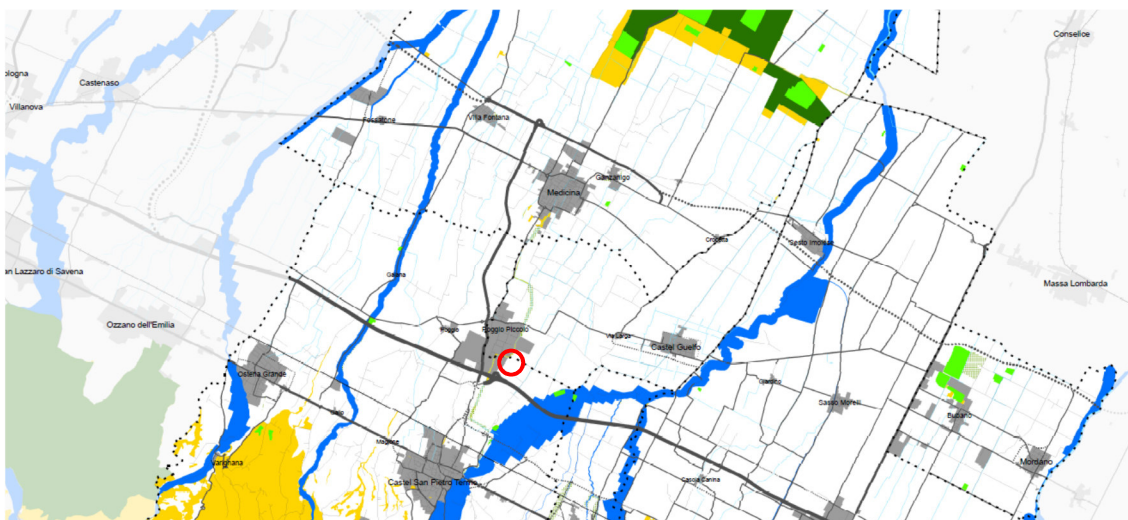
Img. 7.11 - Vista della siepe campestre che delimita ad ovest l'ambito di progetto



Dal punto di vista del *quadro ecosistemico* l'ambito territoriale risulta delimitato a sud dalla autostrada A14 Bologna –Ancona e a ovest dall'area produttiva esistente.

Alla macroscale, essa si trova inserita nel sistema agricolo estensivo che si estende più o meno indifferenziato dalla conurbazione bolognese ad est fino alle aree insediate di Imola. In questo contesto, la rete ecologica è rappresentata dai corsi d'acqua, che formano i principali corridoi di connessione tra le aree a maggiore valenza ecologica presenti nella fascia collinare (a sud) e quelle collegate alle zone umide (a nord): tra Bologna e Imola i torrenti Idice, Quaderna, Gaiana e Sillaro, tutti più o meno accompagnati a tratti da fasce di vegetazione.

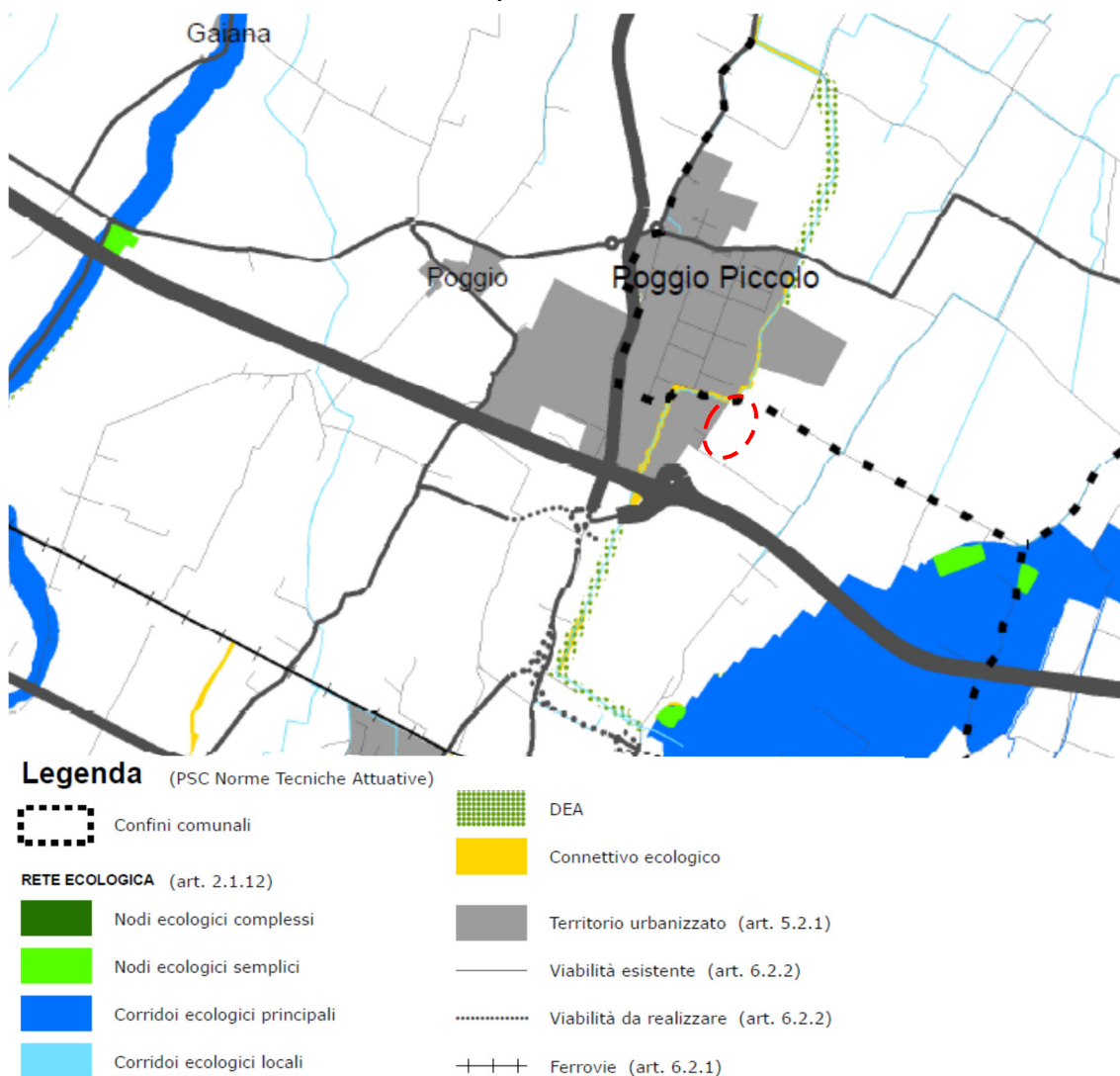
Img. 7.12 - Tav. 6 di PSC: Rete ecologica (in rosso l'individuazione dell'ambito di intervento)



L'area in particolare presenta caratteri tipici della campagna periurbana, per la presenza di ampi settori di campagna che vanno prevalendo, verso sud e verso ovest, sull'edificato. Verso sud sono in particolare riscontrabili le prime propaggini collinari dove si nota la presenza di una attività preminentemente "rurale" produttiva, intervallata da elementi vegetazionali e di naturalità sempre più frequenti man mano che ci si avvicina alla collina.

Nello specifico ambito analizzato, si individua la presenza del canale di Medicina, che presenta elementi di interesse ecosistemico, quale corridoio ecologico fluviale locale e per le quinte vegetazionali (connettivo ecologico).

Img. 7.13 - Stralcio dalla tav. 6 di PSC: Rete ecologica (in rosso l'individuazione dell'ambito di intervento)



In sintesi dunque l'area di intervento non presenta particolare valore per ciò che riguarda i temi indagati nella presente sezione. Si richiamano sinteticamente i principali elementi evidenziati:

- per ciò che riguarda il *tema paesaggistico* il contesto presenta degli elementi di semplificazione e antropizzazione legati all'uso agricolo estensivo, alle infrastrutture presenti ed alle aree insediate, ed elementi naturalistici relativi al canale ed alle fasce vegetate latitanti;
- per ciò che riguarda il *sistema vegetazionale* non sono evidenziabili esemplari arborei o ulteriori elementi significativi all'interno dell'area, ad eccezione delle alberature poste in adiacenza al canale di Medicina, come visibili in Img. 7.10 (facenti parte del Sistema delle aree forestali boschive ai sensi dell'art. 7.2 del PTCP). Inoltre per quanto riguarda le attività agricole attualmente svolte all'interno dell'area, è stata segnalata la scarsa

idoneità delle stesse dovuta alla prossimità dell'infrastruttura autostradale e dell'area produttiva;

- per ciò che riguarda il *tema ecosistemico* sono riconoscibili il corridoio ecologico relativo al canale di Medicina, posto in adiacenza al comparto e tangente l'angolo nordovest, nonché le fasce latitanti di connettivo ecologico.

L'individuazione di tali elementi è necessaria per la verifica di eventuali interferenze con gli elementi del progetto e per individuare la corretta definizione degli indirizzi progettuali: si rileva che l'assetto dei vincoli e delle tutele presenti, e le vocazioni espresse dall'ambito territoriale e dal quadro della pianificazione non evidenziano elementi ostativi alla trasformazione in progetto.

7.3 Lo scenario futuro

L'inquadramento generale ha consentito di caratterizzare il contesto territoriale e le valenze relative alle tematiche indagate.

In particolare, è stato evidenziato come principale elemento di attenzione sia sotto il profilo degli ecosistemi che vegetazionale e paesaggistico il canale di Medicina. Tale canale è infatti riconosciuto sia come corridoio ecologico (Art. 3.5 del PTCP) che, in relazione alla vegetazione ripariale presente lungo il canale stesso, come area forestale ai sensi del PTCP (Art.7.2). Il progetto è corredato della Relazione paesaggistica necessaria all'Ente competente per il rilascio della Autorizzazione paesaggistica della trasformazione.

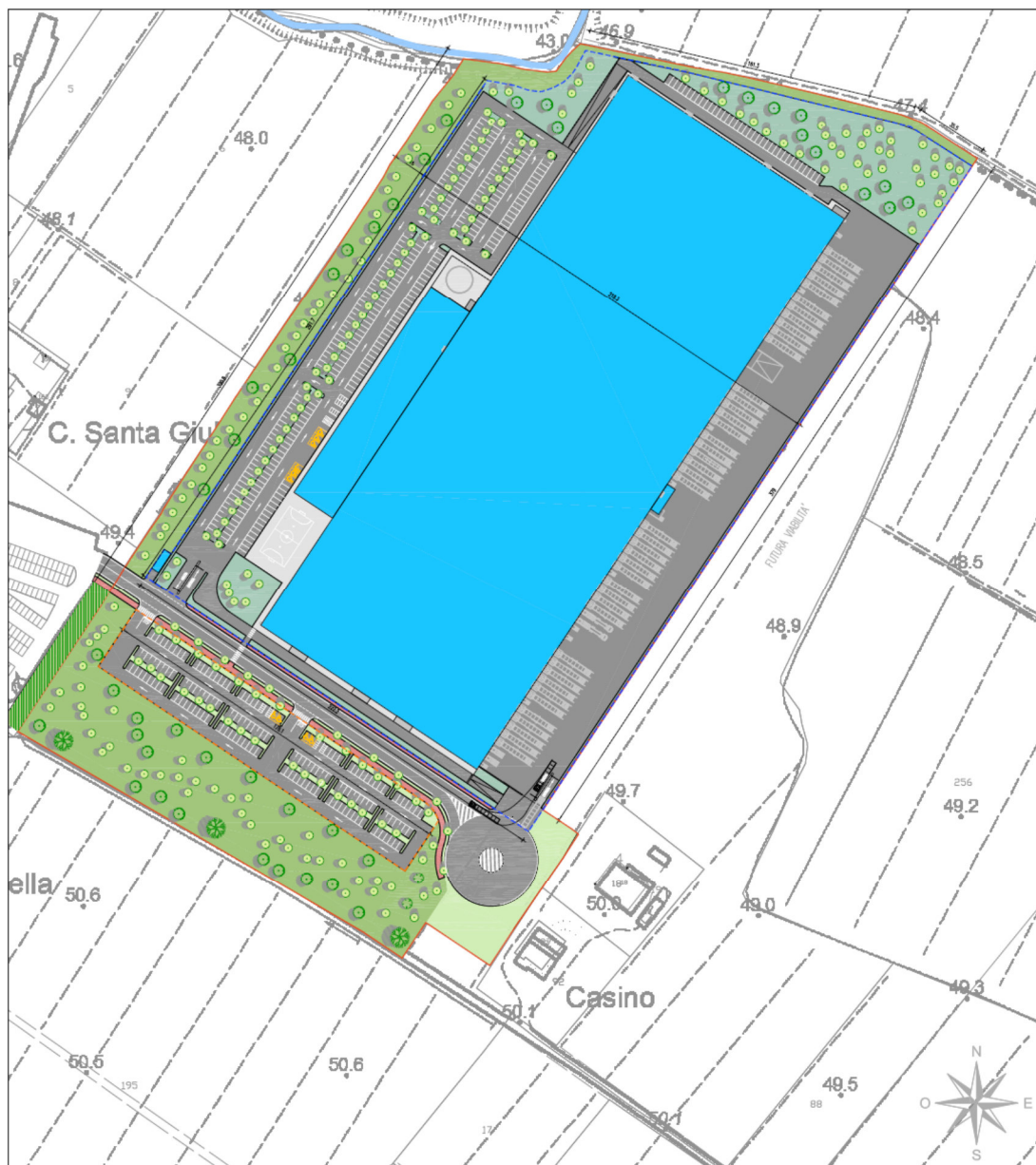
L'obiettivo della presente sezione è di verificare la coerenza del progetto agli indirizzi discendenti dal quadro vincolistico e della pianificazione e dagli elementi di valore individuati nella caratterizzazione dello stato attuale, oltre alla rispondenza alle linee guida APEA¹.

In particolare, tali attenzioni sono sintetizzabili nel perseguimento degli obiettivi di tutela e valorizzazione degli elementi naturalistici presenti lungo il corso d'acqua e alla necessità di potenziare la funzione di collegamento ecologico da esso svolta, oltre che alla necessità di perseguire, secondo gli orientamenti APEA, la definizione di un disegno unitario e di qualità degli spazi verdi.

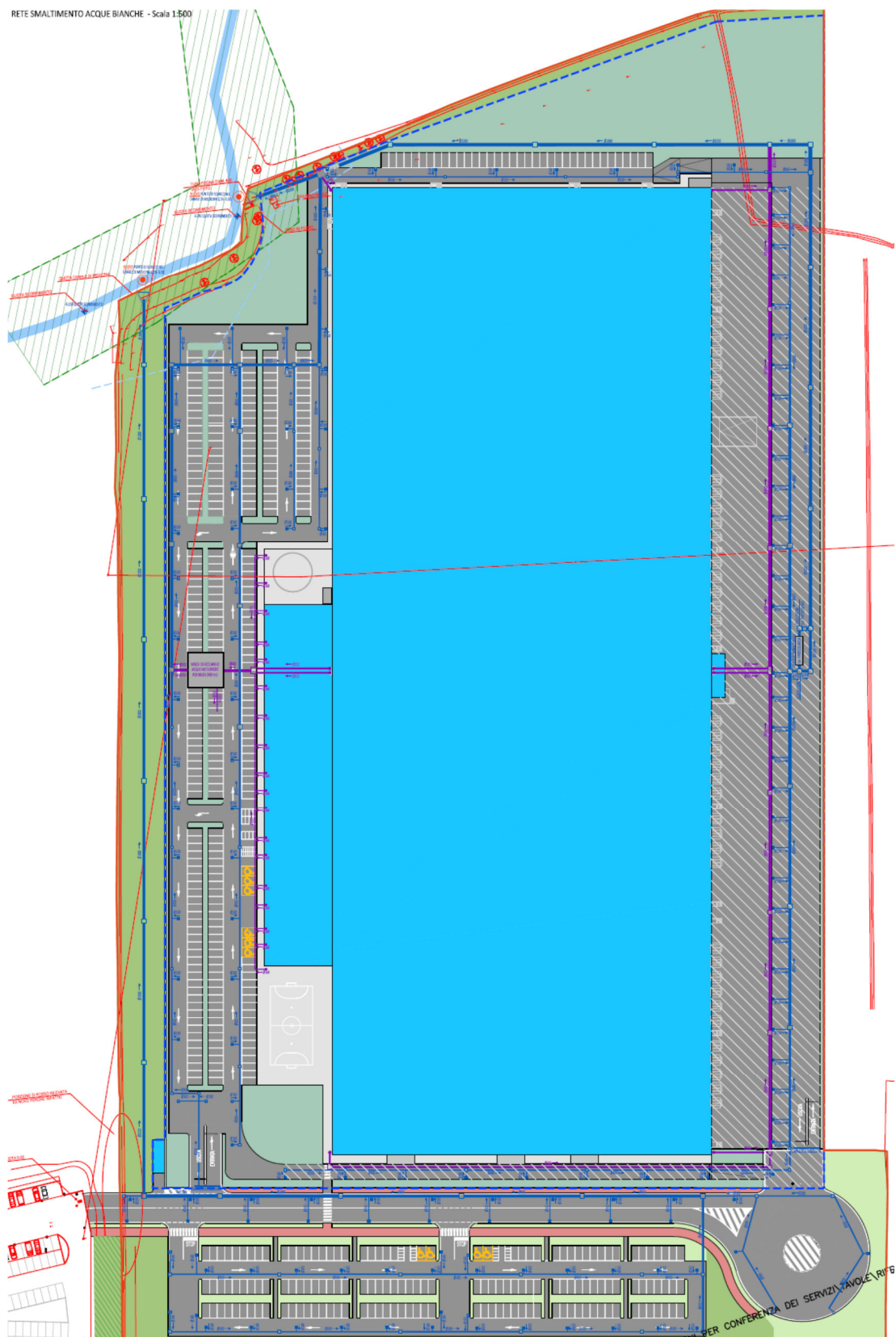
Si evidenzia anche che la pianificazione comunale ha destinato l'ambito in cui ricade il comparto, fino all'Autostrada a sud e ulteriormente verso est, alla espansione della Zona Industriale: è dunque importante considerare che lo stato futuro a lungo termine comprenderà, oltre allo sviluppo del progetto qui analizzato, anche l'attuazione dell'ambito produttivo di cui fa parte.

Il progetto di trasformazione del comparto ne prevede l'edificazione a destinazione produttiva, coerentemente con le previsioni di sviluppo indicate dalla pianificazione vigente per l'ambito territoriale. Si prevede la realizzazione di un capannone produttivo, di aree adibite a parcheggi (pubblici e privati) impermeabili, ed aree verdi private e pubbliche, di fruizione e di ambientazione.

¹ APEA HABITAT e PAESAGGIO Ob.1: "Garantire l'armonizzazione dell'intervento con gli elementi del paesaggio naturali ed antropici in cui si inserisce"; Ob.2: "Garantire la qualità degli spazi aperti (aree verdi, strade, parcheggi e aree di pertinenza dei lotti) e dell'edificato in termini di assetto complessivo e scelte realizzative".

Img. 7.14 - Progetto generale di sistemazione dell'area

Img. 7.15 - Progetto della rete delle acque bianche (in rosso è sovrapposto il rilievo ; il tratteggio verde indica l'area afferente al Sistema delle aree forestali)



Img. 7.16 - Estratto del progetto della rete delle acque bianche (in rosso è sovrapposto il rilievo delle alberature; il tratteggio verde indica l'area afferente al Sistema delle aree forestali)



Le aree verdi sono previste sui bordi del comparto, a mediarne il rapporto con l'ambito agricolo circostante: in particolare sul lato nord e nordovest, che definisce il confine dell'ambito di sviluppo da PSC e si avvicina al canale di Medicina nonché all'ambito di tutela, e sul lato ovest, ove allo stato attuale è presente una siepe campestre. Inoltre, una fascia verde alberata è prevista sul lato sud a delimitare i parcheggi pubblici.

Il progetto si sovrappone, per una porzione marginale sull'angolo nordovest, alla fascia di vegetazione individuata e oggetto di tutela, come visibile dallo stralcio planimetrico allegato (si veda Img. precedente): nella proposta, per minimizzare le interferenze e i potenziali impatti, si prevede per queste aree la destinazione a verde pubblico, e marginalmente a verde privato, ed il mantenimento della situazione attuale per la vegetazione, con un potenziamento nelle porzioni a verde privato contigue.

Nello specifico, risultano di interesse in quanto interferenti con la fascia di vegetazione oggetto di tutela paesaggistica e da PTCP, alcune opere previste per lo scarico delle acque meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili del comparto nel canale di Medicina:

- Nell'angolo nordovest del comparto, è prevista la realizzazione di una condotta interrata, necessaria per il collegamento tra la rete di raccolta delle acque di dilavamento raccolte dalla nuova viabilità di accesso al comparto e dal parcheggio pubblico (previsto a sud) e il Canale di Medicina, individuato come recapito finale, posto a nord, e di un nuovo manufatto di scarico; il manufatto e parte della condotta (circa 15 m) interferiscono con l'area "boscata" oggetto di tutela.
- Sempre nell'angolo nordovest del lotto, a breve distanza verso nord, è prevista la realizzazione di una ulteriore condotta interrata, atta a convogliare al canale di Medicina

le acque di dilavamento raccolte dai piazzali e dai parcheggi privati posti sui lati est e ovest del nuovo edificio, attraverso un nuovo manufatto adiacente a quello esistente (vedi Img. seguenti); la porzione terminale di tale condotta ed il manufatto sono interferenti con l'area tutelata.

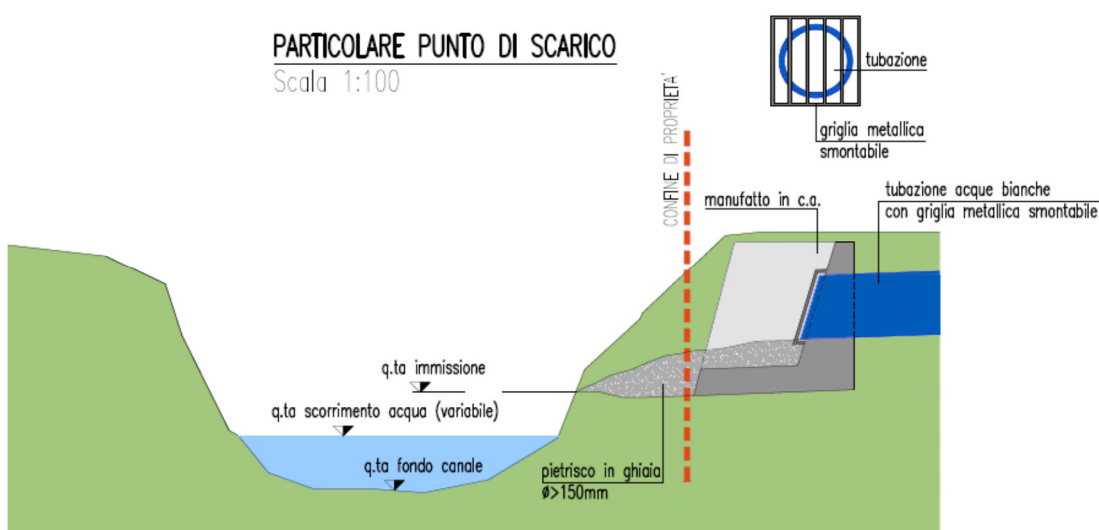
Si specifica che entrambe le condotte sono completamente interrato per tutta la lunghezza e anche nella fascia tutelata, tranne che per i manufatti finali di scarico, che si troveranno in alveo, fuori dall'ambito di vegetazione.

Si allegano alcune immagini fotografiche (Img. seguenti) del manufatto di scarico già esistente nel sito, in prossimità dei due nuovi previsti, e utilizzato probabilmente per il recapito delle acque raccolte dalle scoline nell'area agricola. Si specifica che i nuovi manufatti di scarico previsti dal progetto, per il recapito finale delle acque di dilavamento nel canale di Medicina, avranno caratteristiche e dimensioni analoghe a quello esistente.

Img. 7.17 - Viste del manufatto idraulico esistente in alveo in prossimità dei due nuovi previsti dal progetto per lo scarico delle acque di dilavamento



Img. 7.18 - Sezione esemplificativa dei due nuovi manufatti previsti dal progetto per lo scarico delle acque di dilavamento nel canale di Medicina



Come visibile nell' Img. 7.16 in cui è stato sovrapposto il rilievo della vegetazione al progetto, le condotte interrate di collegamento ai nuovi scarichi attraversano porzioni della fascia di vegetazione in cui non sono presenti alberature.

Questo permette, nella fase realizzativa, di non abbattere nessuna alberatura, e dunque di non apportare modifiche allo stato attuale della vegetazione esistente ed oggetto della tutela.

Inoltre, come descritto, le condotte sono completamente interrato, e dunque non paiono in grado di provocare alterazioni all'assetto paesaggistico dell'ambito tutelato, rispetto allo stato attuale, neppure nella fase di esercizio.

Poiché, nel punto più vicino, la condotta interrata prevista a nord dista dalle alberature esistenti circa 2.5 m, si specifica che nella fase realizzativa si dovrà avere cura di attivare tutte le necessarie precauzioni per evitare il danneggiamento degli apparati radicali delle alberature stesse, in modo da preservarne l'incolumità e stabilità.

Le restanti parti dell'area tutelata comprese all'interno del comparto di progetto, sui lati del condotto di scarico, ed ulteriormente verso est fino al punto in cui il canale devia verso nord, sono previste a verde pubblico, e marginalmente a verde privato, e lasciate nello stato in cui si trovano attualmente.

Si ritiene dunque di valutare nulli gli effetti conseguenti la realizzazione dell'opera, nell'ambito oggetto di tutela, rispetto alla vegetazione esistente.

Per quanto riguarda una più generale coerenza e compatibilità della trasformazione, si evidenziano i seguenti aspetti del progetto:

- la valorizzazione del corridoio biotico rappresentato dal canale esistente, tramite la previsione delle fasce verdi ed il potenziamento della vegetazione;
- l'introduzione di fasce verdi vegetate di ambientazione lungo il perimetro ovest di comparto, nella parte nordest, e nella porzione a sud dei parcheggi;
- verde di arredo lungo la nuova viabilità e i parcheggi (che sono previsti alberati).

In generale quindi il progetto ha comunque il pregio di aver introdotto alcuni elementi di qualità rispetto alla presente componente, che possono essere riassunti come segue:

- potenziamento della fascia perimetrale, con particolare riguardo a quella settentrionale (che rimarrà a contatto con l'ambito agricolo anche a completa attuazione dell'Ambito di PSC) con l'intento di potenziare e valorizzare gli elementi di pregio (ambito perfluviale del canale Medicina) e di mediare il rapporto con la campagna;
- realizzazione all'interno del comparto di aree verdi pubbliche e private connesse tra loro e con gli elementi di interesse presenti allo stato attuale, in particolare sul lato nord a contatto con l'area agricola e sul lato ovest dove è presente una siepe campestre latitante il fosso di guardia;
- la vegetazione sarà sviluppata sia sul piano arboreo che arbustivo e le specie vegetali saranno autoctone; sono inoltre previste come elementi di arredo aiuole vegetate, i parcheggi saranno ombreggiati con alberature, come anche le piste ciclabili;
- si privilegerà inoltre la predisposizione di una segnaletica pubblicitaria integrata con l'ambiente quanto a materiali e colori, e l'uso di tecnologie ad alta efficienza per la relativa illuminazione.

In definitiva dunque, l'intervento, che pure introduce una trasformazione significativa dello stato attuale, appare nel suo complesso rispettoso delle sensibilità e dei vincoli esistenti. Tale considerazione può essere complessivamente confermata, anche in relazione alle linee guida APEA, in quanto il progetto contiene, seppure nei limiti della fase di approfondimento

progettuale in cui esso si colloca, elementi di rispetto e attenzione specifici.

Quanto alla mitigazione degli effetti attesi dalla attuazione del complesso della trasformazione, si ritiene che tali effetti siano sostanzialmente limitati all'interferenza con l'area tutelata relativa alle fasce latitanti il canale di Medicina, mentre non si evidenziano ulteriori effetti di rilievo per la presente componente, considerando che la trasformazione da agricolo a produttivo è coerente con gli assetti previsti dalla pianificazione vigente per l'area.

In merito agli effetti sul canale di Medicina e le relative aree forestali, si evidenzia che il progetto proposto ha già in fase progettuale interiorizzato gli elementi necessari alla mitigazione degli effetti sull'area boscata: innanzi tutto, per minimizzare le interferenze e i potenziali impatti, prevede per queste aree la destinazione a verde pubblico, e marginalmente a verde privato, ed il mantenimento della situazione attuale per la vegetazione. Inoltre, vista la necessità di attraversare la fascia boscata per recapitare i reflui al canale di Medicina, è stato approfondito il rilievo dello stato attuale, individuando i tratti di sponda privi di vegetazione, più adatti al passaggio delle condotte di scarico senza provocare interferenze né richiedere abbattimenti.

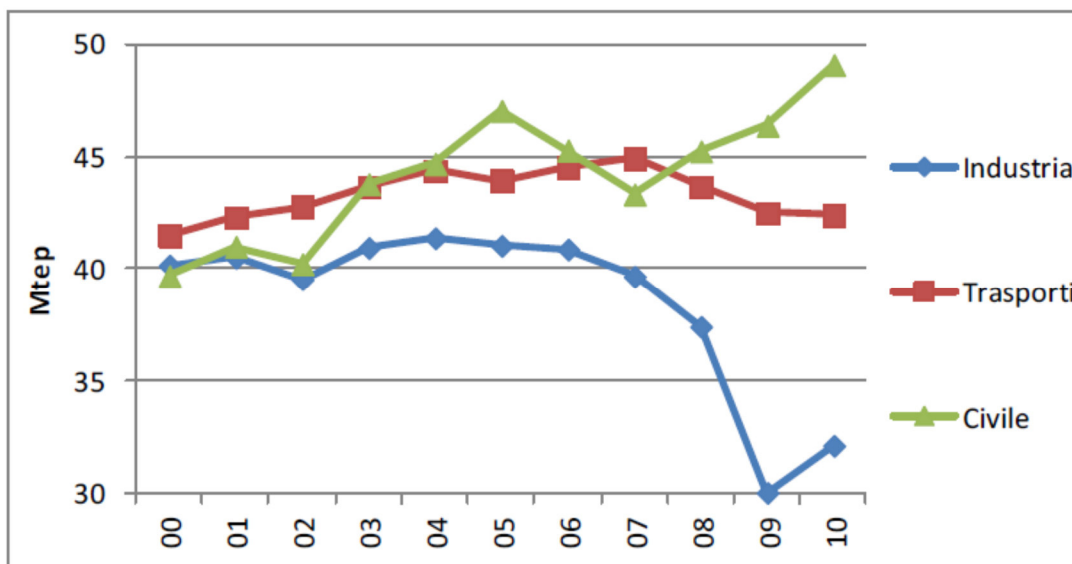
Gli impatti della realizzazione dell'opera rispetto all'area boscata risultano dunque nulli, e non si ritiene necessario alcun ulteriore intervento di mitigazione.

8 ANALISI DEL SITO ED ENERGIA

8.1 Premessa

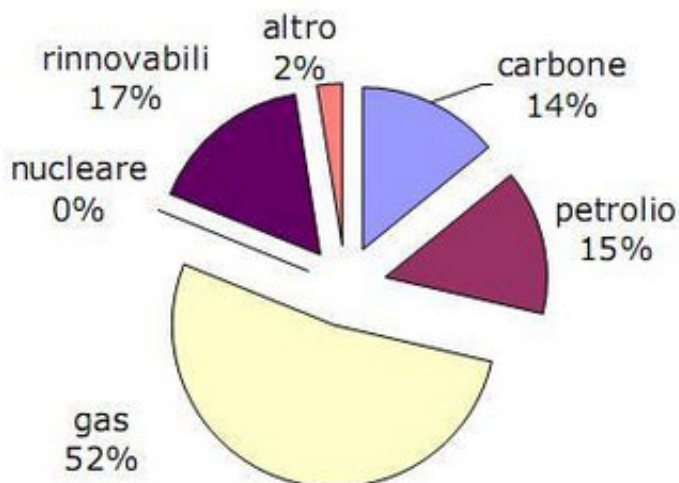
Secondo quanto riportato dal Ministero dello sviluppo Economico e rilanciato dall'ENEA (dati 2010), gli edifici sono responsabili di oltre il 35% dell'energia primaria e del 50% dell'energia elettrica consumata annualmente in Italia. L'utilizzo di elettricità prodotta da combustibili fossili, come per esempio petrolio, gas naturale e carbone, influisce negativamente sull'ambiente in ogni fase del suo ciclo di vita, a partire dal processo di estrazione e trasporto, seguito dalle attività di raffinazione e distribuzione, fino al consumo finale.

Img. 8.1 - Trend per gli impieghi finali di energia per settore - Anni 2000/2010



La composizione percentuale della domanda per fonte energetica evidenzia la specificità italiana, relativamente all'elevato ricorso a petrolio e gas (oltre l'83%), all'import strutturale di elettricità (intorno al 5% negli ultimi anni) e al ridotto contributo dei combustibili solidi.

La variazione del mix rispetto agli anni precedenti conferma la tendenza di riduzione del ricorso al petrolio, che pure rimane la fonte più utilizzata (52%), a favore del gas e l'aumento del peso delle rinnovabili. Queste hanno conseguito, soprattutto negli ultimi tre anni, un'accelerazione notevole.

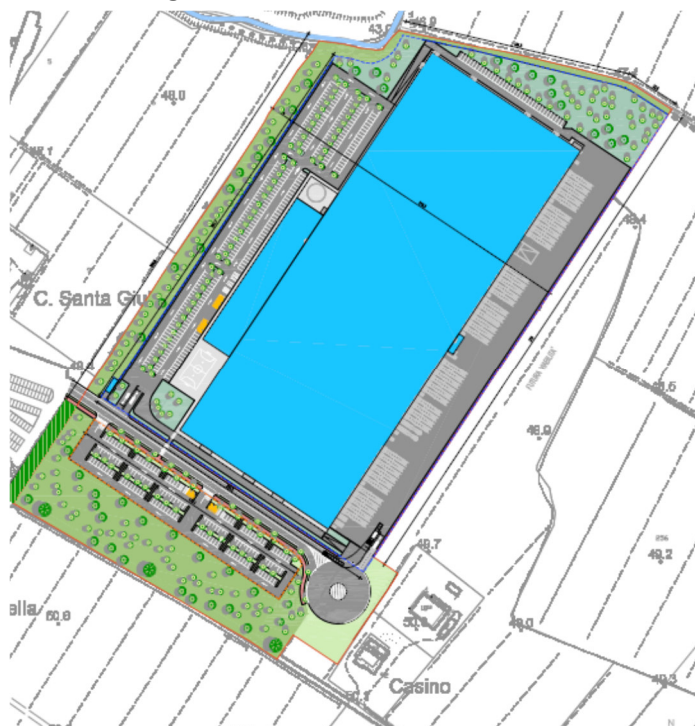
Img. 8.2 - Disponibilità interna lorda di energia per fonte e risorsa

Alla luce di questi dati, è sempre più urgente affrontare il tema della riduzione dei consumi energetici, in primo luogo riducendo il fabbisogno energetico degli edifici, in secondo luogo ricorrendo a forme energetiche con un minore impatto ambientale.

Per altro, all'interno degli spazi confinati, esiste una stretta correlazione tra i flussi energetici e il benessere umano; progettualmente questo si può tradurre in edifici che, compatibilmente alle destinazioni d'uso, minimizzano gli scambi di energia e ottimizzano i rendimenti energetici, in particolare, attraverso il controllo delle temperature superficiali delle pareti mediante l'involucro termico, evitando il ricorso ai sistemi meccanici, e per mezzo della tipologia, attraverso il dimensionamento e la regolazione del sistema di climatizzazione, in funzione del livello di comfort termico richiesto nei diversi periodi di occupazione degli spazi.

Il presente paragrafo è finalizzato alla valutazione delle principali caratteristiche microclimatiche del sito, le potenzialità e le ricadute in riferimento all'edificio di progetto e fornisce una stima dei consumi energetici. Inoltre, come richiesto dal RUE, lo studio valuta, per quanto pertinente a questa scala della progettazione, la fattibilità tecnico-economica dell'applicazione di impianti di produzione di energia basati sulla valorizzazione delle fonti rinnovabili, impianti di cogenerazione, pompe di calore, sistemi centralizzati di riscaldamento e raffrescamento.

La proposta prevede la realizzazione di nuove volumetrie per circa 44.300 metri quadrati di superficie coperta su un terreno agricolo, da destinare a deposito/logistica, con alcuni spazi per uffici.

Img. 8.3 - Planimetria generale dell'intervento

8.2 Quadro di riferimento normativo e della pianificazione di settore

Il più importante riferimento normativo da considerare nella valutazione dei criteri costruttivi e delle strategie impiantistiche in materia energetica è la disciplina regionale normata dai seguenti dispositivi:

- Del.A.L. Regione Emilia Romagna 156 del 4 marzo 2008 *Approvazione atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici*, così come modificata e integrata in particolare dalle DGR 1362/2010 e 1366/2011.

Le disposizioni in materia di requisiti minimi di prestazione energetica di cui alla Del.A.L. n. 156/2008 e ss.mm.ii., e in particolare quelle riportate ai punti 1, 3 e 4 nonché negli Allegati 1, 2, 3, 4, 5, 13 e 15, continuano a trovare applicazione per le varianti in corso d'opera e per le variazioni essenziali relative a titoli edilizi in corso di validità al 1° ottobre 2015.

- DGR Regione Emilia Romagna 967/2015 *Atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici*
- DGR Regione Emilia Romagna 1275/2015 *disposizioni regionali in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici*

Le due Delibere regionali, pubblicate rispettivamente il 20 luglio e il 7 settembre 2015 ed

entrate in vigore a partire dal 1° ottobre, fanno proprie le disposizioni del D.Lgs. 63 del 4 luglio 2013, convertito con modifiche nella Legge 90 *Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale*, del 3 agosto 2013 e del relativo decreto attuativo del 26 giugno 2015.

1. Le principali novità introdotte dal decreto sono

1. Introduzione del concetto di “confine del sistema”, come confine che include tutte le aree di pertinenza dell’edificio, sia all’interno che all’esterno dello stesso, dove l’energia è consumata o prodotta; la definizione è importante perché da essa deriva il concetto di “energia consegnata” e di “energia esportata”
2. Definizione di “edificio a energia quasi zero” di cui al punto B.7 della DGR 967/2015 (cui dovranno uniformarsi gli edifici pubblici a partire dal 2017 e tutti gli altri dal 2019) e di “edificio di riferimento o target per un edificio sottoposto a verifica progettuale, diagnosi, o altra valutazione energetica”. Quest’ultima è particolarmente importante perché su di essa si basa il nuovo sistema di verifica di conformità degli interventi edilizi: non più valori fissi rispetto a una scala predefinita, ma valori di volta in volta definiti sulla base delle caratteristiche tipo-morfologiche e tecnologiche dell’edificio di progetto
3. Definizione dei requisiti minimi e degli interventi di miglioramento in funzione di valutazioni tecniche ed economiche di convenienza, fondate sull’analisi costi benefici del ciclo di vita economico degli edifici
4. Definizione dell’edificio di riferimento o target, in funzione della tipologia edilizia e delle fasce climatiche, per la valutazione dei requisiti di prestazione minima, per gli interventi di nuova costruzione e assimilati, e per la classificazione energetica dell’edificio
5. Rimodulazione delle prestazioni e dei rendimenti minimi per gli edifici oggetto di nuova costruzione e assimilati, ristrutturazione importante e riqualificazione energetica
6. Calcolo del fabbisogno energetico annuale globale per singolo servizio energetico, espresso in energia primaria, su base mensile. Con le stesse modalità si determina l’energia rinnovabile prodotta all’interno del confine del sistema, e si opera la compensazione tra i fabbisogni energetici e l’energia rinnovabile prodotta all’interno del confine del sistema, per vettore energetico e fino a copertura totale del corrispondente vettore energetico consumato

In merito alla certificazione energetica, il decreto introduce:

7. Nuove modalità di svolgimento del servizio di attestazione della Prestazione Energetica degli edifici e nuovi adempimenti (obblighi in capo sia al committente che al Certificatore: nomina prima dell’inizio dei lavori, sopralluogo, contenuti APE, AQE,

modalità operative e attività minime da assicurare durante le procedure di attestazione, consegna APE)

8. Un nuovo format del modello per la redazione dell'APE
9. Indicazioni sui **contenuti della relazione tecnica** ex art.28 D.Lgs. 192/2005
10. Nuove informazioni e nuovi indicatori dell'APE
11. **Una nuova scala di classi energetiche** di riferimento per attestare la prestazione energetica degli edifici. Le classi energetiche non sono più riconducibili a valori fissi bensì a valori variabili in funzione della prestazione energetica dell'edificio di riferimento.
12. **L'istituzione di un sistema informativo comune** su tutto il territorio nazionale (SIAPE) per la gestione di un catasto unificato degli edifici, degli APE e di relativi controlli ed ispezioni pubblici (art.3 comma2 lettera d).

Gli aspetti più importanti della disciplina energetica regionale riguardano:

1. Classificazione energetica degli edifici
2. Limiti imposti ai fabbisogni energetici del sistemi edificio-impianto, espressi come indici di prestazione energetica EP, relativamente a:
 1. Riscaldamento invernale
 2. Raffrescamento estivo
 3. Fabbisogno primario totale
3. Caratteristiche energetiche minime dell'involucro disperdente (limite minimo del coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie).
4. Copertura da fonti rinnovabili di quota parte dei fabbisogni energetici (termici ed elettrici) in funzione delle caratteristiche morfologiche e della destinazione d'uso dell'edificio.

Per quanto attiene al rispetto dei limiti fissati per gli indici di prestazione energetica EP (dovuto per edifici di nuova costruzione e assimilati), al momento i parametri da rispettare sono:

5. $EP_{H,nd,lim}$: Indice di prestazione termica utile limite per il riscaldamento invernale, espresso in kWh/mq anno per le utenze residenziali e in kWh/mc anno per le altre utenze
6. $EP_{C,nd,lim}$: Indice di prestazione termica utile limite per il raffrescamento estivo, espresso in kWh/anno mq per le utenze residenziali e in kWh/anno mc per le altre utenze

7. $EP_{gl,tot,lim}$: Indice di prestazione energetica globale dell'edificio, considerando sia il contributo di rinnovabile che non rinnovabile, espresso in kWh/anno mq per le utenze residenziali e in kWh/anno mc per le altre utenze. L'indice è calcolato come sommatoria degli indici parziali per gli usi energetici finali (riscaldamento, produzione ACS, ventilazione, raffrescamento, illuminazione artificiale, trasporto di persone e cose):

$$EP_{gl,tot,lim} = EP_{H,lim} + EP_{W,lim} + EP_{V,lim} + EP_{C,lim} + EP_{L,lim} + EP_{T,lim}$$

I valori limite sono calcolati utilizzando l'edificio di riferimento.

Le prescrizioni più impegnative imposte dalla disciplina energetica regionale (peraltro già contenute nelle precedenti direttive) riguardano:

8. La definizione di valori limite da rispettare per le diverse componenti edilizie e per gli impianti anche nel caso di interventi di riqualificazione più o meno rilevanti anche riferibili ad elementi dell'involucro non aventi prestazioni termiche o riconducibili a opere di manutenzione ordinaria (art. 3 comma 2 DGR 967/2015) quali ad esempio rifacimento dell'intonaco per più di un 10% della Superficie di involucro o rifacimento impermeabilizzazione della copertura;
9. Le quote di fabbisogno energetico da soddisfare attraverso il ricorso a fonti energetiche rinnovabili – FER (punto B.7 DGR 967/2015);

Riguardo alle FER il quadro normativo presenta al riguardo un criterio di copertura progressiva in funzione della data di presentazione del titolo edilizio. Al riguardo le prescrizioni sono:

10. Copertura dei fabbisogni termici (punto B.7.1 DGR 967/2015) tramite il ricorso a energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e del 35% della somma dei consumi complessivamente previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento (attualmente non sono fissati criteri per quanto riguarda il servizio di raffrescamento.). Tale limite è incrementato sino al 50% per gli edifici la cui autorizzazione edilizia venga rilasciata dopo il 1 gennaio 2017.

La disciplina energetica offre anche due soluzioni alternative per il rispetto tale disposizione:

11. Impiego di impianti di micro cogenerazione ad alto rendimento (CAR)
12. Allaccio alle reti di teleriscaldamento basati su sistemi di cogenerazione ad alto rendimento (compreso reti locali di comparto).

Occorre precisare che l'adozione di queste soluzioni costruttive consente di assolvere alle prescrizioni sull'impiego delle fonti rinnovabili a copertura dei fabbisogni termici ma non assolve il costruttore dal rispetto dei limiti degli indici di prestazione energetica e dall'obbligo di produzione elettrica da FER.

Le prescrizioni normative in merito all'obbligo della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (punto B.7.2 della DGR 967/2015) possono essere riassunte a seguire:

13. Installazione in situ di impianti per la produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, con caratteristiche tali da garantire il contemporaneo rispetto delle condizioni seguenti:
1. potenza elettrica P installata non inferiore a 1 kW per unità abitativa e 0,5 kW per ogni 100 mq di superficie utile energetica di edifici a uso non residenziale;
 2. potenza elettrica P installata non inferiore a $P = S_q / 65$, essendo S_q è la superficie coperta dell'edificio misurata in mq. (Tale limite è incrementato a $P = S_q / 50$ per gli edifici la cui autorizzazione edilizia venga rilasciata dopo il 1 gennaio 2017);
14. Impiego di impianti di micro cogenerazione ad alto rendimento (CAR) in quote equivalenti di potenza;

In conclusione si può dire che, con l'emanazione dei decreti nazionali (e delle relative DGR), unitamente alle forme di incentivazioni stabilite attraverso la legislazione nazionale che presumibilmente si può ritenere che saranno mantenute anche nel breve – medio periodo (incentivi fiscali per ristrutturazioni edilizie energetiche o meno, Bonus mobili, super ammortamenti, nuova legge Sabattini, nuovo Conto Termico) e unitamente agli obblighi previsti per le aziende (Diagnosi energetiche e successivi adempimenti e forme di finanziamento in conto capitale o interessi), il quadro normativo che consente di intervenire in maniera efficace anche sugli edifici esistenti, può dirsi completato nei suoi lineamenti generali.

A livello Comunale negli strumenti di pianificazione territoriale settoriale (PSC, POC e RUE), in generale, vi è stato un progressivo riallineamento alla normativa energetica di livello superiore, limitando le richieste aggiuntive rispetto al disposto regionale, anche per effetto della legge L.R. n. 15 del 30 luglio 2013 Semplificazione della Disciplina Edilizia.

Per la presentazione di PUA, il Regolamento Urbanistico Edilizio comunale richiede l'analisi del contesto ambientale, che comprenda la valutazione sull'orientamento ai fini della ventilazione e illuminazione naturali degli ambienti, l'esposizione solare e ai venti dominanti e sui temi energetici. Inoltre, in recepimento della Legge Regionale 26/2007, è prevista la valutazione della fattibilità tecnico-economica dell'applicazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, quali cogenerazione, pompe di calore e sistemi centralizzati di riscaldamento e raffrescamento.

Va inoltre segnalato che la Regione Emilia Romagna si è dotata di un Piano Energetico Regionale (PER) approvato il 25 gennaio 2007 con deliberazione di Giunta n. 6 del 10/1/2007, aggiornato con delibera 1305 del 26 luglio 2011 - Secondo Piano Triennale di attuazione del Piano Energetico Regionale 2011-2013. Il PER prevede un progetto di sviluppo sostenibile del sistema energetico regionale, definendo una serie di obiettivi da raggiungere, e garantendo che vi sia corrispondenza tra energia prodotta, il suo uso razionale e la capacità di carico del territorio e dell'ambiente. Al fine di conseguire gli obiettivi di cui al protocollo di Kyoto la regione pone quali obiettivi quantitativi di valorizzazione delle fonti rinnovabili i seguenti con conseguente riduzione delle emissioni climalteranti. Gli obiettivi indicati possono essere raggiunti attraverso politiche ed azioni volte ad incentivare innanzitutto i meccanismi legati ai titoli di efficienza energetica e allo sviluppo dei certificati verdi.

Tab. 8.1 - Obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili in Regione al 2020 - fonte PER

	Situazione al 2009 (MW)	Stima al 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2020 nell'ipotesi di copertura dal 17% al 20% del consumo finale lordo di energia con fonti rinnovabili (MW)	Obiettivo complessivo al 2020 nell'ipotesi di copertura dal 17% al 20% del consumo finale lordo di energia con fonti rinnovabili (ktep)	Investimenti (Mln€)
Produzione energia elettrica					
Idroelettrico	297	300	320-330	71,6-73,8	141-204
Fotovoltaico	95	230	2.000-2.500	206,4-258,0	6.195-7.945
Solare termodinamico	0	0	30	3,1	135
Eolico	16	20	250-300	32,3-38,7	467-568
Biomasse	371	430	1.900	1.143,8	5.145
Totale	779	980	4.500-5.060	1.457,1-1.517,4	12.083-13.989
Produzione termica					
Solare termico	25	25	500 ⁶⁹	64,5	1.000
Geotermia	23	23	50	32,3	135,0
Biomasse	100	120	1.500-2.350	645,0-1.010,5	700,0-1.125
Totale	148	168	2.050-2.900	741,8-1.107,3	1.835-2.260
Trasporti				252,8	
Totale complessivo	927	1.148	6.550-7.960	2.451,7-2.877,4	13.918-16.249

A livello Provinciale si rileva la presenza del *PEAP – Piano Energetico Ambientale Provinciale*, strumento d'indirizzo strategico finalizzato alla razionalizzazione delle risorse energetiche presenti nel territorio e alla contestuale riduzione delle emissioni del gas serra, e del *PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale* che, in coerenza con il Piano Energetico Provinciale (PEAP), costituisce uno strumento che stabilisce indicazioni generali e prescrizioni specifiche per una politica energetica basata sul contenimento dei consumi, sul miglioramento dell'efficienza del consumo energetico, sulla riduzione dell'emissione di gas di serra, sulla razionalizzazione dei canali di trasferimento. Anche questi due strumenti, ormai datati, sono superati dalle ultime normative energetiche emanate a livello regionale e nazionale, che si sono susseguite negli ultimi tre anni.

Ancora alla scala provinciale si segnalano le **Linee Guida APEA - Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate**, approvate nel 2008, che nascono principalmente con l'obiettivo di comporre un quadro complessivo e ordinato delle diverse azioni possibili (in alcuni casi già richieste, ma in maniera settoriale e frammentata, dalla legislazione vigente), mettendo a sistema i vari ambiti d'azione e le diverse scale di intervento. In particolare, con tale strumento si affronta in maniera distinta, ma correlata e coerente, il tema della progettazione e quello della gestione. All'interno delle norme di piano si chiede alle nuove strutture produttive di competenza provinciale e associativa il rispetto di alcune condizioni urbanistiche-architettoniche al fine di promuovere la qualificazione energetico-ambientale di tali insediamenti.

Le Linee Guida, forniscono una check list con la quale poter orientare le decisioni e le scelte progettuali per la realizzazione di aree produttive definibili "ecologicamente attrezzate", fornendo al contempo un primo strumento operativo utile al controllo degli obiettivi di qualità energetico-ambientale. Esse non nascono come iniziativa isolata e a sé stante, ma si inseriscono e discendono da un quadro strategico e normativo molto vasto e ormai

consolidato: derivano dalle Direttive e dagli Obiettivi di sostenibilità ambientale della Comunità Europea, si appoggiano e si intrecciano alle azioni governative che il nostro Paese sta mettendo in campo per il perseguimento dei suddetti obiettivi e rappresentano la conseguenza e l'evoluzione di quanto la Provincia di Bologna già aveva stabilito nelle direttive e negli indirizzi contenute nel proprio PTCP.

Questo il quadro normativo vigente. Detto ciò, alla luce della recente Direttiva comunitaria 2010/31/UE, esso dovrà essere nuovamente aggiornato oppure abrogato e sostituito da un nuovo dispositivo normativo ad hoc, a partire dal DLgs 192/2005 e dai relativi decreti attuativi, sino alle normative regionali e, a cascata, a tutti gli strumenti comunali. La nuova direttiva europea, infatti, ha obiettivi molto ambiziosi, introducendo il concetto di edificio a energia quasi zero (art.2: edificio a energia quasi zero»: edificio ad altissima prestazione energetica, per il quale il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta in loco o nelle vicinanze). Entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione dovranno essere a energia quasi zero. Altrettanto significativa è la disposizione che impone agli stati membri di sviluppare politiche finalizzate alla realizzazione di edifici a energia quasi zero già entro il 31 dicembre 2012 (art. 9, comma 5) e di implementare tali politiche allo scopo di aumentare progressivamente il numero di fabbricati quasi passivi in vista dell'obiettivo fissato per il 2020. Ogni tre anni la Commissione Europea si è impegnata a pubblicare una relazione sui progressi realizzati dai singoli Stati e sulla base di tale rapporto dovrà elaborare un piano d'azione inteso ad aumentare il numero di edifici e promuovere le migliori prassi per quanto concerne la trasformazione efficace in termini di costi di edifici esistenti in edifici a energia quasi zero. Un quadro di riferimento quindi caratterizzato da un forte dinamismo, finalizzato all'obiettivo di edifici a zero emissioni.

8.3 Analisi del sito

L'Analisi del sito ha come obiettivo la valutazione delle condizioni microclimatiche del contesto di progetto sulla base delle quali elaborare idonee strategie progettuali che garantiscano elevati livelli di sostenibilità ambientale dell'intervento edilizio. Lo studio è stato svolto considerando ciascun fattore dal punto di vista generale e contestualizzando il dato rispetto al sito di progetto; lo studio si completa verificando la coerenza del progetto con le potenzialità del sito, nell'ottica della sostenibilità ambientale ed energetica dell'intervento, fornendo infine indicazioni per le successive fasi di approfondimento progettuale.

I dati utilizzati in questa analisi del sito sono stati reperiti dal portale telematico Dexter Arpa e afferiscono a tre stazioni meteorologiche:

- La stazione di Castel San Pietro Terme (59 metri sul livello del mare), per i dati di temperatura, umidità e precipitazioni, relativamente al periodo da gennaio 1990 a dicembre 1998 e da luglio 2004 ad aprile 2010 (15 anni);
- La stazione di Bologna (78 metri sul livello del mare), nel bacino Reno-Navile - Savena abbandonato, per i dati di ventosità, relativamente al periodo da luglio 2004 ad aprile 2010 (6 anni).
- La stazione di Casola Canina per gli indici di Thom (estivo) e di Scharlau (invernale); la

centralina meteo è posta a circa sei chilometri dal comparto di progetto, lungo l'asse autostradale, nei pressi di Castel Guelfo di Bologna.

Il lotto oggetto di analisi si trova nella zona nord est del Comune di Castel San Pietro Terme, immediatamente a nord dello svincolo autostradale dell'A14. Esso confina a ovest con l'area commerciale di Poggio Piccolo/Cà bianca, è lambito a nord dal Canale medicina e occupa un'area attualmente destinata a coltura estensiva, nella porzione di pianura del territorio comunale.

Il contesto territoriale di riferimento è di pianura; le caratteristiche altimetriche del territorio sono omogenee; la quota media del piano campagna si attesta sui 47-50 metri s.l.m. L'ambito paesaggistico e territoriale di riferimento è quello della pianura a coltivazione intensiva, segnata dai principali corsi d'acqua che si succedono paralleli in direzione sudovest nordest, disegnando delle locali irregolarità nella maglia geometrica regolare dell'appoderamento, e dai principali sistemi infrastrutturali, paralleli in direzione est ovest (via Emilia, linea ferroviaria, Autostrada).

Img. 8.4 - Inquadramento territoriale del lotto



Img. 8.5 - Vista dalla rampa di uscita dell'Autostrada A14 Bologna - Ancona



Img. 8.6 - Vista dell'area da via Madonnina

La proposta, che riguarda un'area di circa 7,5 ettari, prevede la realizzazione di un fabbricato da destinare alla logistica del gruppo Decathlon.

8.3.1 Valutazioni generali in merito al microclima locale

In linea generale la regione Emilia Romagna può essere collocata tra quelle a Clima Temperato: gli inverni sono freddi, con precipitazioni talvolta nevose fino in pianura (le medie vanno da 15 a 35 cm annui), caratterizzati da gelate talvolta estese e temperature massime mantenute basse dalle nebbie persistenti lungo tutto l'arco del giorno. L'estate invece è calda e afosa, con temperature massime che si spingono ben oltre i 35°C e minime che talvolta non scendono sotto i 20°C. La primavera è piovosa e gradevole da aprile a maggio; anche l'autunno presenta le medesime caratteristiche fino a novembre, quando diventa umido e talvolta freddo.

Tra i parametri climatici abitualmente considerati per verificare sinteticamente la situazione climatica di una zona i principali sono:

- *il numero di Gradi giorno;*
- *le caratteristiche dell'Anno tipo;*
- *le caratteristiche del Giorno medio mensile.*

Sul parametro dei Gradi giorno si basa la suddivisione del territorio nazionale in sei zone climatiche (L. 30.04.76 n. 373, D.M. 10.03.77), per le quali le regioni hanno fissato per decreto i valori di dispersione termica; il Comune di Castel San Pietro Terme rientra in zona E, con un fabbisogno annuo stimato in 2.263 gradi giorno e una temperatura esterna di progetto pari a -5°C.

Il clima locale e il microclima sono poi fortemente influenzati dai "materiali" geografici del sito, quali il tipo di suolo, la presenza di acque e di vegetazione, la densità delle costruzioni e l'indice di impermeabilizzazione del suolo, l'esposizione alla radiazione e ai venti, l'albedo e la forma geometrica delle superfici. Le proprietà termo-fisiche del terreno producono variazioni microclimatiche considerevoli, agendo sugli scambi termici tra terreno e atmosfera, sulla temperatura dell'aria, su quella radiante e sull'evapotraspirazione,

sull'umidità dell'aria, sulla quantità della radiazione solare diretta ricevuta dal suolo o dalle altre superfici, sulla dinamica dei venti e, infine, sulla qualità dell'aria. La vegetazione, in particolare, è una discriminante nelle dinamiche degli scambi termici, schermando gli scambi radiativi e, con l'innesco dei fenomeni evapotraspirativi, regolando per umidificazione la temperatura dell'aria.

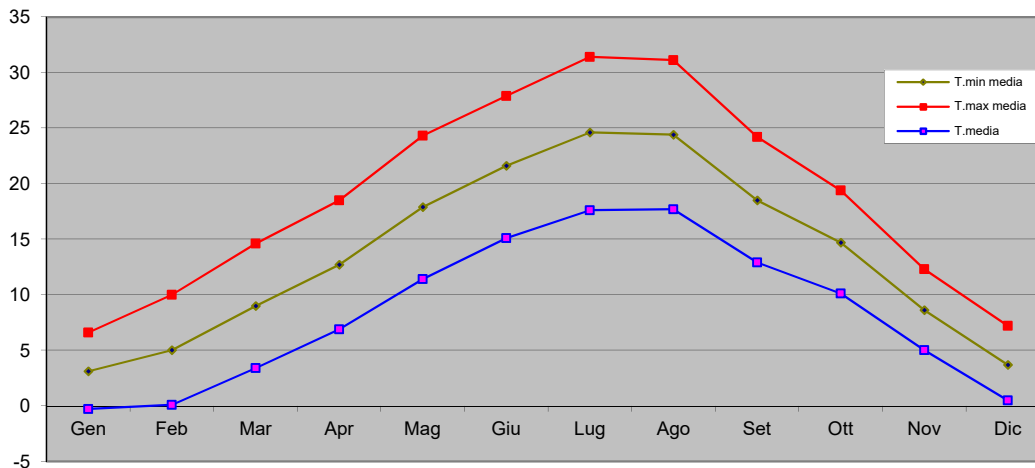
L'area è caratterizzata da una condizione meteoroclimatica che presenta potenzialità che devono essere assunte come obiettivo di qualità ecosistemica del progetto. Come discorso generale è possibile affermare che la temperatura che si mantiene sopra i 10°C per buona parte dell'anno consente di soddisfare agevolmente le esigenze di comfort igrotermico, inoltre l'assenza di ostruzioni all'accesso al sole del sito di progetto che garantisce una corretta esposizione degli edifici realizzandi e di eventuali sistemi solari per la produzione di energia da FER.

8.3.2 Temperature medie dell'aria



I dati salienti riguardo all'andamento delle medie storiche indicano che la temperatura minima rimane sotto i 10°C per circa il 20% dei giorni dell'anno, concentrati nel periodo che va da ottobre ad aprile; che la temperatura media mensile è superiore ai 20°C per 4 mesi, da fine maggio a metà settembre; che l'escursione annua (differenza luglio-gennaio) è pari a 21.5°C; che nei mesi di luglio e agosto la temperatura raggiunge valori molto elevati; che la temperatura massima supera i 10°C per circa il 25% dei giorni invernali di dicembre, gennaio e febbraio.

Grf. 8.1 - Temperature medie mensili (°C)



Tab. 8.2 Temperature medie mensili (°C)

Mese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
T. media	3,1	5,0	9,0	12,7	17,9	21,6	24,6	24,4	18,5	14,7	8,6	3,7
T max med	6,6	10,0	14,6	18,5	24,3	27,9	31,4	31,1	24,2	19,4	12,3	7,2
T min med	-0,3	0,1	3,4	6,9	11,4	15,1	17,6	17,7	12,9	10,1	5,0	0,5

In conformità alle condizioni di benessere basate sul modello di comfort di Fanger (vecchia UNI 7730, aggiornata dalla EN 15251/2007), che utilizza come indicatori il voto medio previsto (PVM) e la percentuale di persone insoddisfatte (PPD), la temperatura minima di comfort invernale, fatte le debite semplificazioni, oscilla attorno ai 20,3°C. Il modello PVM considera la temperatura dell'aria a bulbo secco, il tipo di abbigliamento (CLO, per questa valutazione assunta di tipo medio = 1,0), il tipo di attività metabolica (MET, per questa valutazione assunta di tipo sedentario), la velocità dell'aria, l'umidità relativa e la temperatura radiante media. Questo riferimento è fondamentale per definire il periodo dell'anno durante il quale è necessario attivare strategie di schermatura delle chiusure trasparenti per evitare i guadagni solari gratuiti, in quanto, a partire da tale valore, ogni contributo termico rischia di generare discomfort.

Tab. 8.3 Giorni con Tmedia > 20,3°C

Mese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni con Tmedia <20,3°C	-	-	-	3	11	24	30	29	12	3	-	-

Tab. 8.4 Giorni con T max,media > 20,3°C

Mese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni con Tmax,media <20,3°C	-	-	3	11	27	29	31	31	27	15	2	-

Infine, per le caratteristiche dell'area e per le scelte di progetto, in merito alla permeabilità del lotto, si può escludere l'effetto isola di calore urbana, fenomeno che si manifesta in un aumento della temperatura dell'aria mediamente di 3-5 gradi durante il periodo estivo e 2 in quello invernale in conseguenza del surriscaldamento delle superfici edilizie irraggiate. A conferma di ciò, si segnala che le temperature medie estive risultano inferiori a quelle registrate nella stazione meteo di Borgo Panigale. Inoltre le numerose alberature, anche di carattere monumentale, presenti in sito, concorrono alla mitigazione del microclima estivo attraverso il fenomeno dell'evapotraspirazione.

8.3.3 Umidità relativa



I dati significativi riguardanti l'umidità atmosferica sono quelli relativi all'umidità relativa, data dal rapporto tra la quantità di vapore acqueo contenuto nell'atmosfera e la quantità massima che potrebbe esservi contenuta alla stessa temperatura, in condizioni di saturazione. Il territorio di Castel San Pietro Terme è caratterizzato da un'elevata umidità relativa, i cui valori medi annui oscillano fra il 58% e l'83% circa.

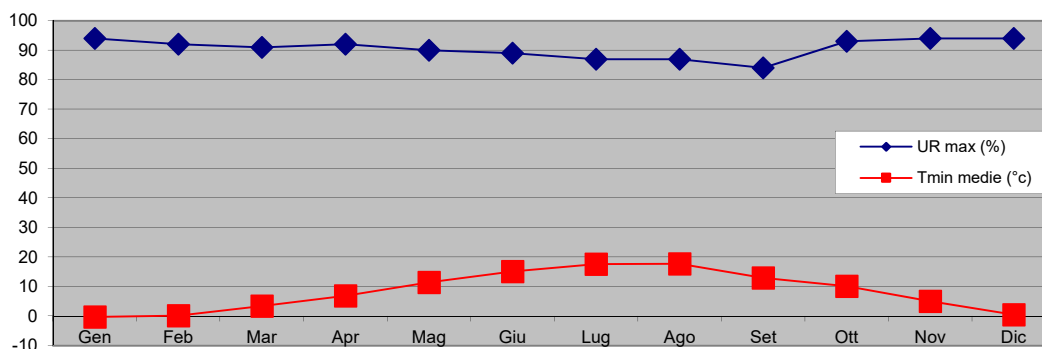
Tab. 8.5 Umidità relativa media mensile (%)

Mese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
UR max	94	92	91	92	90	89	87	87	84	93	94	94
UR min	71	58	49	49	46	44	39	42	43	60	69	71
UR	83	75	68	69	65	62	58	61	63	77	83	83

Nel corso dell'anno le medie più elevate si hanno nell'autunno - inverno: mediamente i mesi più umidi sono novembre, dicembre e gennaio (83% di u.r.) mentre quello meno umido è luglio (58%).

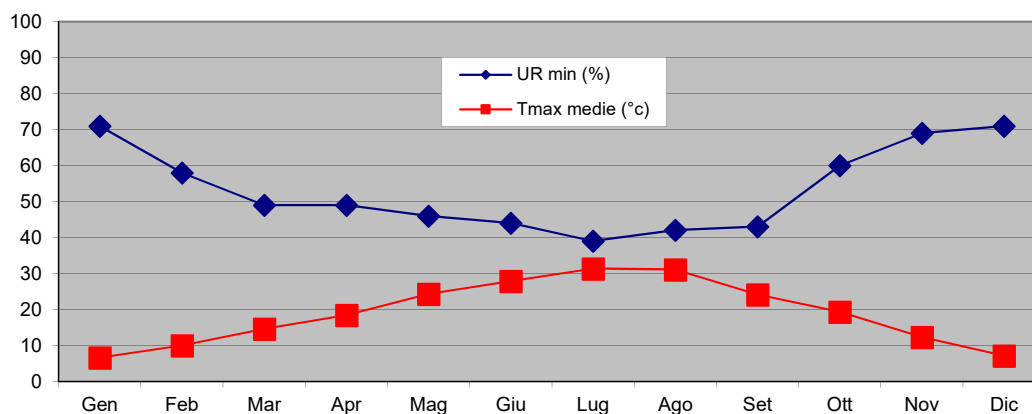
Nella stagione fredda i valori corrispondenti alle ore notturne, caratterizzate dalle temperature più basse, si mantengono costantemente al di sopra dell'85-90%.

Graf. 8.2 - Confronto UR max medie e corrispondenti Tmin medie

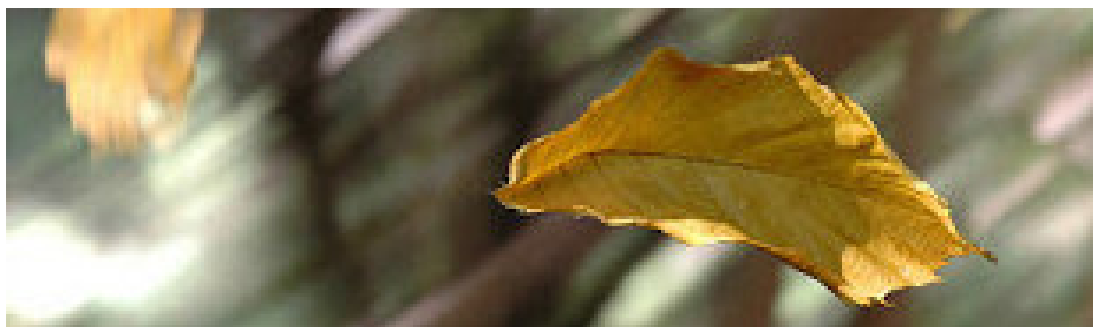


Nella stagione calda alle condizioni di temperatura massima si associano i valori minimi di umidità relativa, ma durante la notte estiva le temperature alte si combinano con alti valori di umidità, generando una condizione di disagio igrotermico.

Graf. 8.3 - Confronto UR min medie e corrispondenti Tmax medie

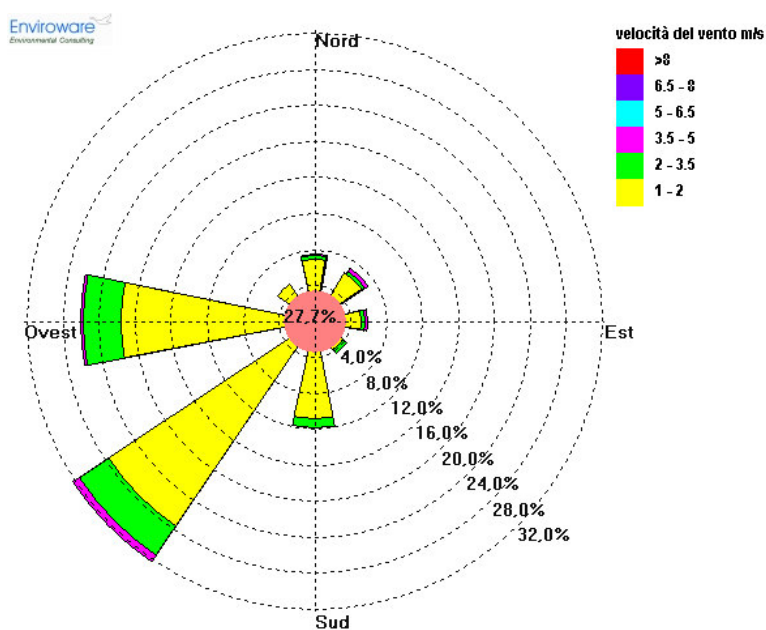


8.3.4 Ventosità

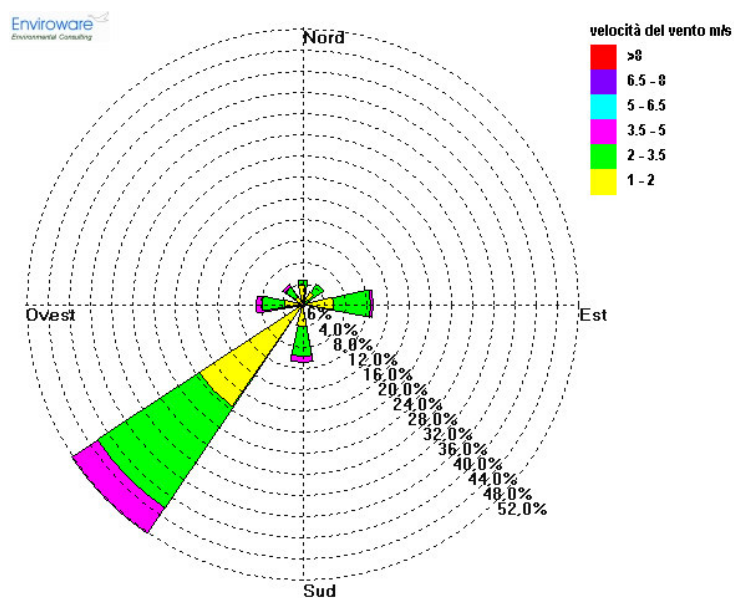


La situazione meteo-climatica della ventosità rivela nel periodo invernale componenti fredde provenienti da Ovest e Sud-Ovest e nel periodo estivo venti caldi in regime di brezza provenienti Sud-ovest e, in maniera più contenuta, da Est. L'analisi del sito evidenzia comunque che le caratteristiche dei venti nella piana bolognese, con numerosi giorni di calma e venti di modesta intensità, sono sì da prendere in considerazione, ma non tali da condizionare eccessivamente il progetto.

Img. 8.7 - Rosa dei venti – Periodo invernale (dic-gen-feb)



Img. 8.8 - Rosa dei venti – Periodo estivo (giu-lug-ago)



Nella tabella che segue vengono invece riportate le direzioni prevalenti e secondarie dei venti, per ogni mese:

Tab. 8.6 - Direzioni prevalenti di vento

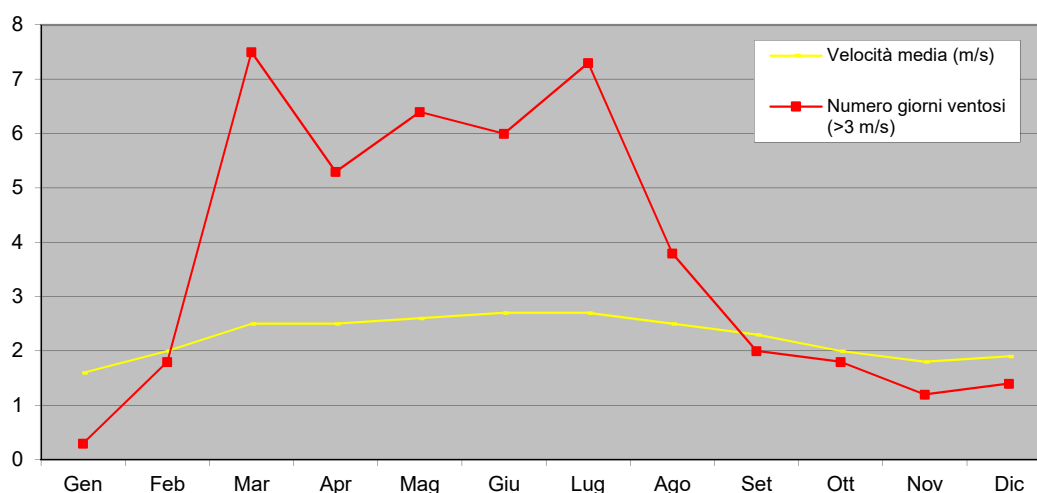
Mese	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Prevalente	O	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	O	SO
Secondaria	SO	O	O	E	NO	O	E-SE	SE	SE	O	SO	O

Per valutare gli effetti specifici del vento sulle condizioni di comfort umano, è necessario analizzare anche le variazioni mensili della prevalenza e la velocità dei venti.

Nella figura che segue è riportata un'analisi delle caratteristiche dei venti per ogni mese, che consente una migliore interpretazione dell'importanza relativa dei venti, e correlazioni tra la prevalenza e la velocità:

I dati sulla ventosità registrati sono riferiti ad un'altezza di 10 m, e per quanto riguarda il numero medio mensile di giorni di vento, sono stati considerati sia i giorni con velocità maggiori di 1 m/s che quelli con velocità maggiori a 3 m/s, ai fini di un'analisi qualitativa delle condizioni di confort e del possibile sfruttamento dell'energia eolica per la produzione di elettricità da fonti rinnovabili. Dal grafico che precede si deduce quindi che la frequenza di giorni di vento con velocità media superiore a 3 m/s si verificano raramente, circa 45 giorni l'anno, con prevalenza nei giorni tardo invernali e primaverili, e che le velocità medie dei venti sono modeste, con una media annua di 2.3 m/s. Nella tabella che segue vengono riassunti tali valori.

Graf. 8.4 - Caratteristiche della ventosità



Dalla tabella che segue è possibile notare anche la frequenza dei venti con velocità superiori ad 1 m/s, che si verificano per l'90% circa dei giorni l'anno.

Tab. 8.7 - Numero medio giorni ventosi e velocità media mensile (m/s)

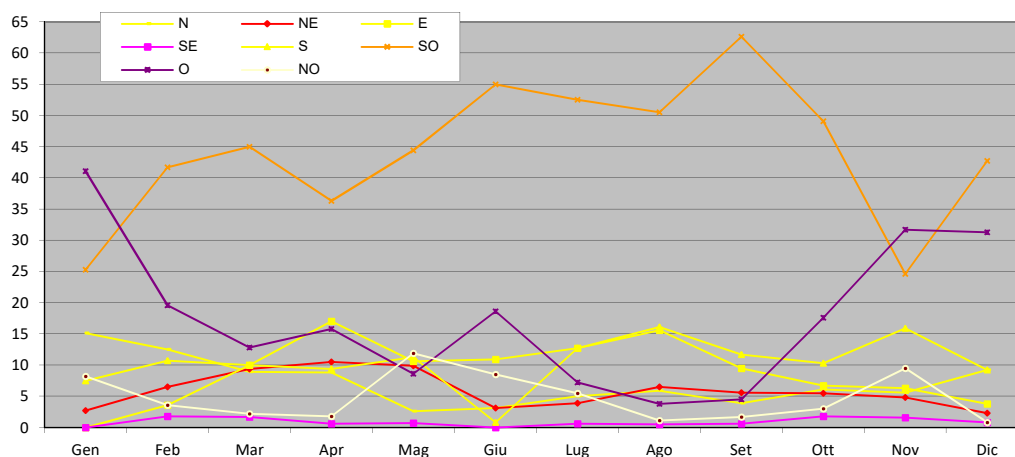
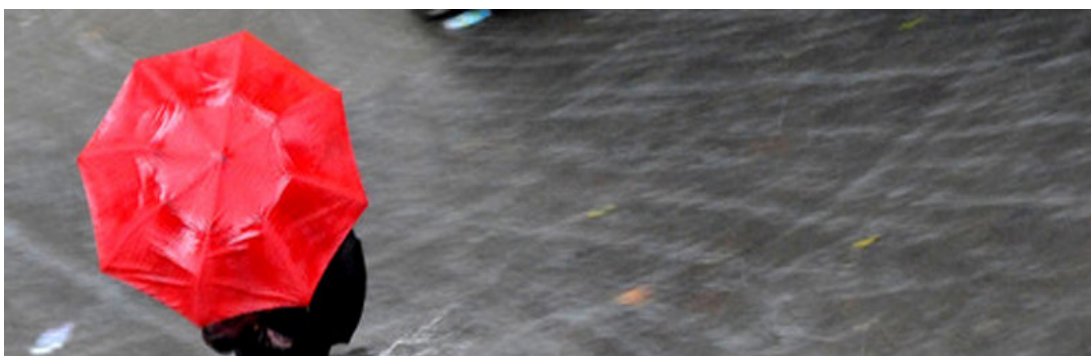
Mese	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
V.media (m/s)	1,6	2,0	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,5	2,3	2,0	1,8	1,9
N. giorni ventosi (V>1 m/s)	24	28	30	29	30	26	30	31	30	28	25	26
N. giorni ventosi (V>3 m/s)	0	2	8	5	6	6	7	4	2	2	1	1

Nella tabella sottostante è possibile invece valutare la frequenza dei venti, per le rispettive direzioni di provenienza, nei diversi mesi dell'anno. Tali dati sono stati determinati sulla base delle rilevazioni giornaliere effettuate dalla stazione meteo di Bologna. Per l'analisi sono stati considerati inoltre solo i venti con velocità superiori ad 1 m/s, e trascurati quindi i venti di modesta intensità.

Tab. 8.8 - Frequenza (%) delle direzioni prevalenti di vento

Frequenza %	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
Gen	15,1	2,7	0	0	7,5	25,3	41,1	8,2
Feb	12,5	6,5	3,6	1,8	10,7	41,7	19,6	3,6
Mar	8,9	9,4	10,0	1,7	10,0	45,0	12,8	2,2
Apr	8,8	10,5	17,0	0,6	9,4	36,3	15,8	1,8
Mag	2,6	9,9	10,6	0,7	11,3	44,4	8,6	11,9
Giu	3,1	3,1	10,9	0	0,8	55,0	18,6	8,5
Lug	5,0	3,9	12,7	0,6	12,7	52,5	7,2	5,5
Ago	5,9	6,5	15,6	0,5	16,1	50,5	3,8	1,1
Set	3,9	5,6	9,5	0,6	11,7	62,6	4,5	1,7
Ott	6,1	5,5	6,7	1,8	10,3	49,1	17,6	3,0
Nov	5,6	4,8	6,3	1,6	15,9	24,6	31,7	9,5
Dic	9,2	2,3	3,8	0,8	9,2	42,7	31,3	0,8

Nel grafico seguente emergono chiaramente gli elementi forniti in tabella, per ogni mese e per ogni direzione di vento prevalente.

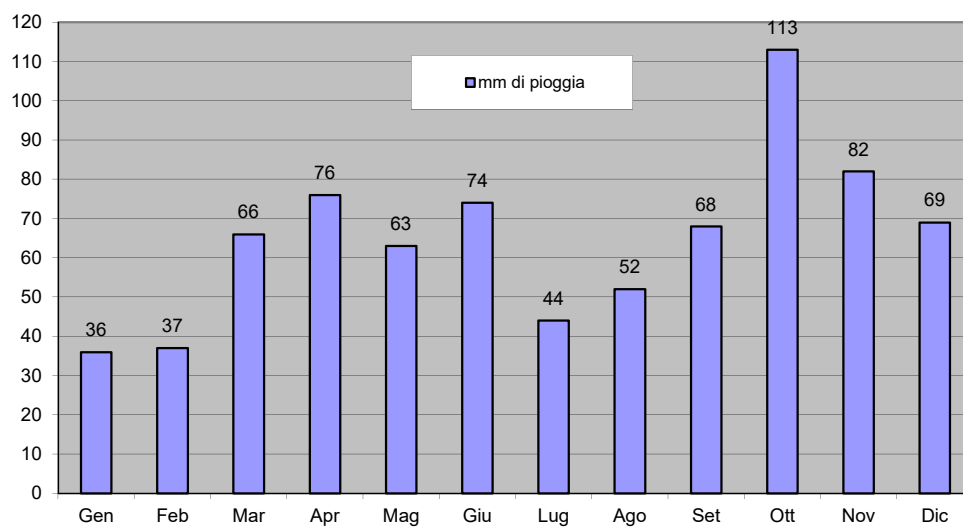
Grf. 8.5 - Frequenza % delle direzioni prevalenti di vento**8.3.5 Piovosità**

I parametri che interessano sono la quantità espressa in mm di pioggia, e la frequenza calcolata in giorni di pioggia; si riportano di seguito i valori per Castel San Pietro Terme.

La frequenza dei giorni piovosi mostra valori più alti in primavera e nel tardo autunno; le precipitazioni medie mensili maggiori sono registrate nel mese di ottobre con 113 mm di pioggia caduta. I giorni di pioggia sono circa il 33% dei giorni dell'anno (119 giorni), per un quantitativo medio annuale di circa 779 millimetri.

Tab. 8.9 - Precipitazioni medie mensili

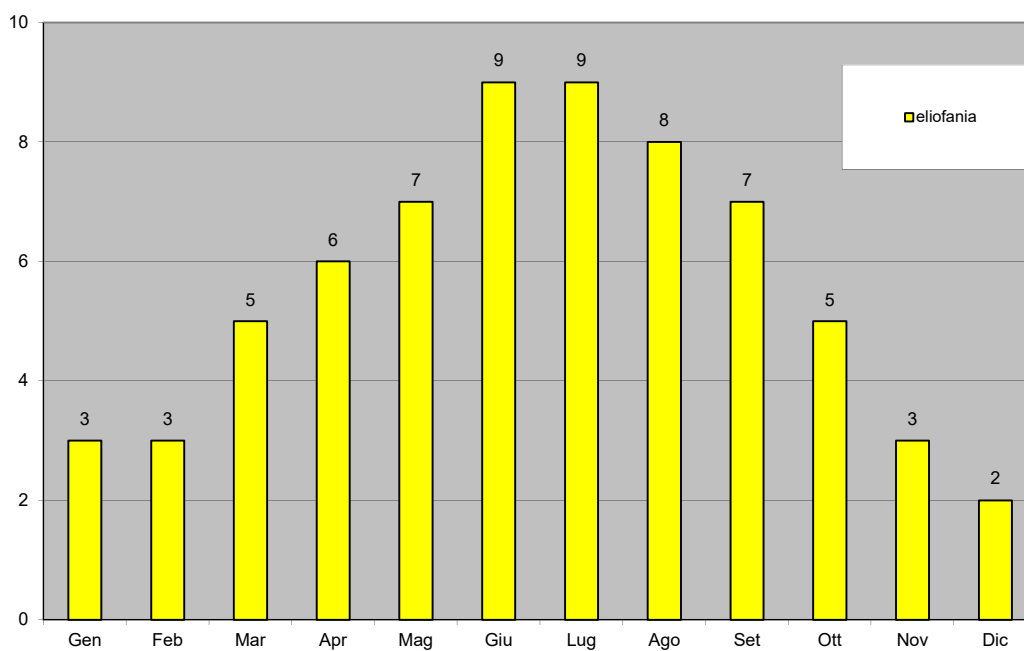
MESE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
N° giorni di pioggia	12	8	9	12	9	8	6	7	8	12	15	13
Precipitazioni Medie mensili (mm)	36	37	66	76	63	74	44	52	68	113	82	69

Graf. 8.6 - Precipitazioni medie mensili (mm e giorni di pioggia)

8.3.6 Disponibilità di luce naturale



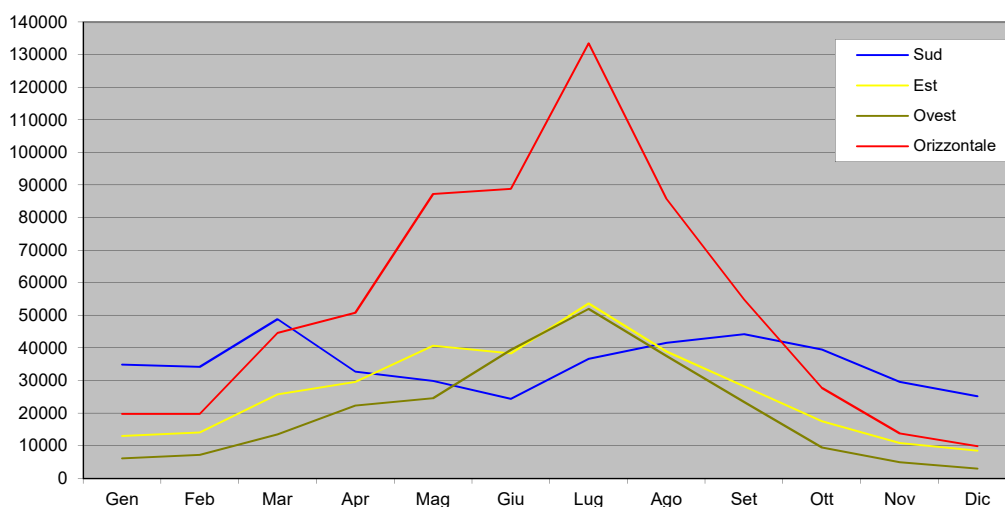
In assenza di dati maggiormente pertinenti il sito oggetto dello studio ambientale, sono stati analizzati gli storici relativi alla piana bolognese; tuttavia si ritiene che gli elementi forniti possano essere utilizzati come riferimento anche per il progetto in esame. I periodi di maggior soleggiamento si registrano nei mesi estivi, con i massimi in giugno e luglio, quando viene misurata una durata giornaliera media del soleggiamento di circa 9 ore.

Graf. 8.7 Eliofoania, durata media del soleggiamento (dati riferiti a Bologna)

8.3.7 Radiazione solare



La radiazione solare, che possiamo misurare in wh/mq dipende dalla latitudine ed è influenzata dai caratteri fisici del luogo, quali l'altezza del suolo, la stagione e l'ora, le ostruzioni circostanti e le condizioni climatiche. La radiazione incidente è un parametro fondamentale per la progettazione di sistemi solari attivi e l'elaborazione delle strategie passive nell'ottica massimizzazione dei guadagni termici gratuiti.

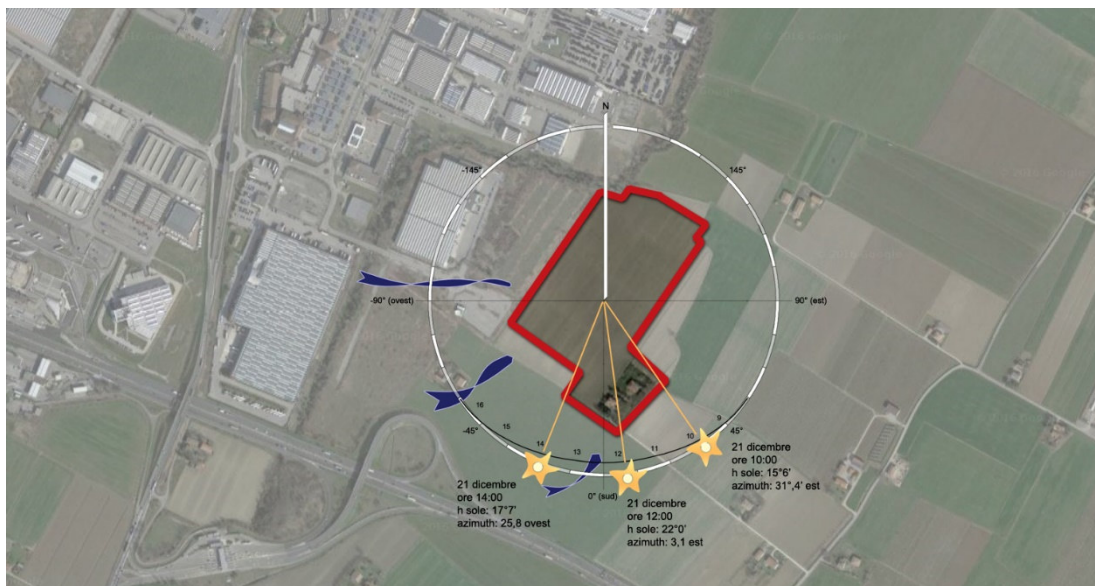
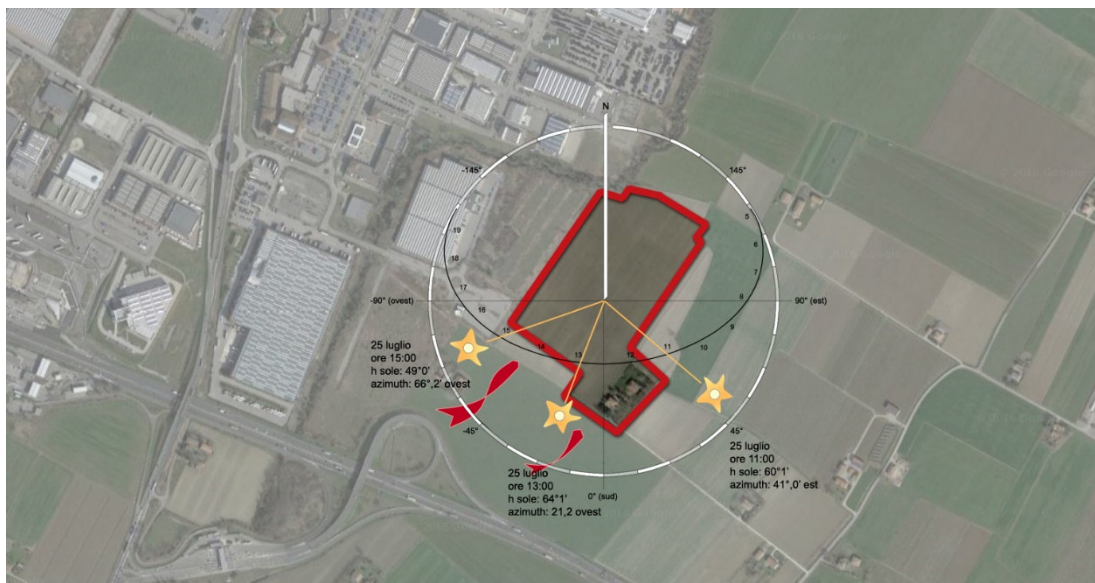
Grf. 8.8 - Radiazione solare media mensile (wh/mq)**Tab. 8.10 - Radiazione solare media mensile (wh/mq)**

Mese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Sud	34.953	34.254	48.814	32.752	29.942	24.447	36.700	41.554	44.201	39.566	29.566	25.207
Est	12.985	14.135	25.761	29.597	40.703	38.303	53.683	38.927	28.204	17.541	10.888	8.534
Ovest	6.087	7.202	13.457	22.344	34.577	39.470	51.987	37.581	23.407	9.492	4.946	3.023
Orizzontale	19.744	19.834	44.619	50.851	87.248	88.873	133.548	85.805	54.820	27.720	13.798	9.880

In generale, alla dimensione territoriale, dall'analisi della radiazione solare incidente si evince che la superficie che riceve la maggior insolazione durante l'arco dell'anno è quella orizzontale; nel periodo estivo questo aspetto solitamente dà luogo a notevoli criticità per ciò che concerne il surriscaldamento degli ambienti sottostanti le coperture piane, che va mitigato aumentando l'inerzia termica, accentuando la trasmittanza termica periodica, predisponendo sistemi dissipativi.

A questo proposito la normativa energetica regionale suggerisce di utilizzare materiali a elevata riflettanza solare per le coperture (cool roof) o tecnologie di climatizzazione passiva, tra le quali i tetti verdi.

Scendendo alla scala del contesto oggetto di studio, le assonometrie solari dell'area di progetto dimostrano che il sito non è ostruito in regime invernale da sagome esterne al comparto e che è quindi possibile elaborare il progetto nell'ottica della massimizzazione degli apporti gratuiti solari e dell'ottimizzazione dei livelli di illuminamento naturale interno, oltre a consentire lo sfruttamento della fonte solare per la produzione di energia rinnovabile (FER).

Img. 8.9 - Sintesi grafica dell'impatto sole-aria in regime invernale**Img. 8.10 - Sintesi grafica dell'impatto sole-aria in regime estivo**

8.3.8 Indice di Disagio estivo (Discomfort Index)

L'indice di disagio proposto da Thom, "Discomfort Index" (DI), è considerato uno dei migliori indici di stima della temperatura effettiva, definita come "un indice arbitrario" che combina, in un singolo valore, l'effetto di temperatura, umidità e movimento dell'aria sulla sensazione

di caldo o freddo percepito dal corpo umano. La temperatura effettiva tiene conto della temperatura di bulbo umido e della temperatura di bulbo asciutto di posti ombreggiati e protetti dal vento. Questo indice è adatto per descrivere le condizioni di disagio fisiologico dovute al caldo-umido ed è sensibile in un intervallo termico compreso tra 21°C e 47°C, al di fuori del quale, anche al variare dell'umidità relativa, l'indice attribuisce sempre la condizione fisiologica alle classi estreme, cioè "benessere" per temperature inferiori a 21°C e "stato di emergenza medica" per temperature superiori a 47°C.

Durante l'estate è abitualmente utilizzato dal Servizio Meteorologico Regionale dell'Emilia Romagna.

L'indice è calcolato mediante la seguente equazione lineare:

$$DI = 0.4 \times (Ta + Tw) + 4.8$$

dove

- Ta = temperatura di bulbo asciutto (°C);
- Tw = temperatura di bulbo umido (°C).

Confrontando il valore di DI (°C), ottenuto dall'applicazione della formula, con i valori soglia riportati nella tabella di classificazione dell'indice, viene individuato il livello di disagio:

Tab. 8.11 - scala di classificazione del disagio estivo secondo Thom

descrizione	classi DI
Benessere	DI < 21
Meno del 50% della popolazione prova un leggero disagio	$21 \leq DI < 24$
Oltre il 50% della popolazione avverte un crescente disagio	$24 \leq DI < 27$
La maggioranza della popolazione prova disagio e un significativo deterioramento delle condizioni psicofisiche	$27 \leq DI < 29$
Tutti provano un forte disagio	$29 \leq DI < 32$
Stato di emergenza medica, il disagio è molto forte, il rischio di colpi di calore è pericoloso ed elevato	DI > 32

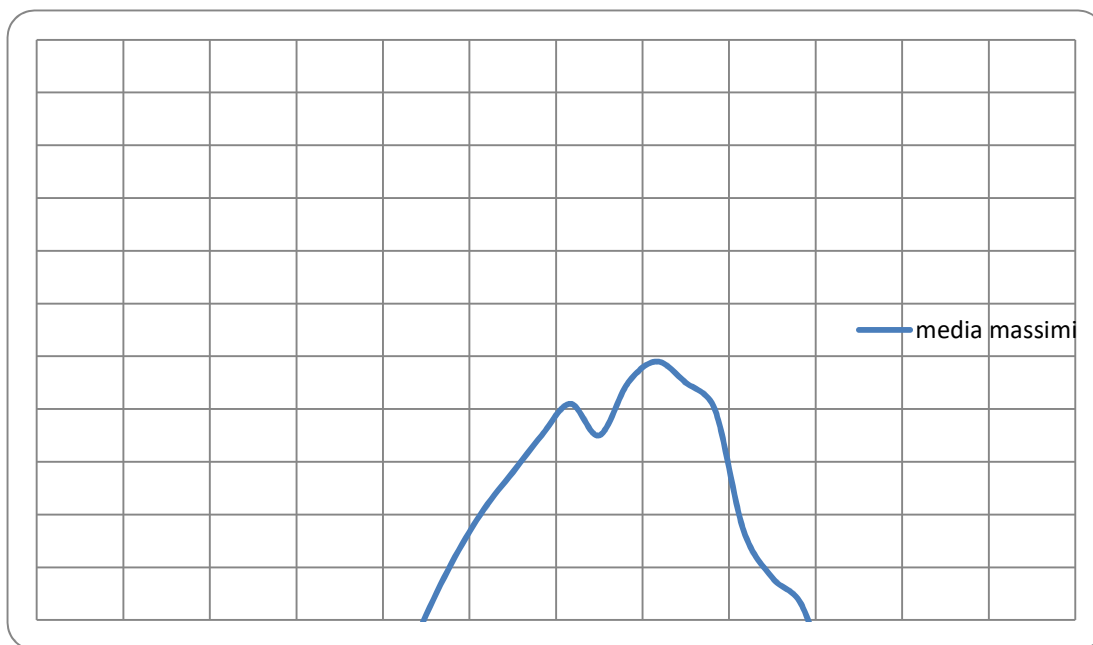
Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori dell'Indice di Discomfort registrati dalla stazione di Casola Canina, posta a circa sei chilometri dal sito di progetto, aggregati per decina di ogni mese dell'anno.

Tab. 8.12 - Indice di Thom - Discomfort Index

Mese	Gennaio			Febbraio			Marzo			Aprile			Maggio			Giugno		
decina	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a
ID	9,8	9,6	9,5	10,9	11,6	12,5	13,3	15,0	15,5	16,0	15,5	18,2	19,8	21,1	22,2	23,1	23,8	24,5

Mese	Luglio			Agosto			Settembre			Ottobre			Novembre			Dicembre		
decina	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a
ID	25,1	24,5	25,5	25,9	25,5	25,0	22,7	21,8	21,3	19,8	18,9	16,8	16,1	13,3	11,1	10,7	9,8	8,6

Grf. 8.9 - Andamento del disagio estivo, secondo l'indice di Thom



Il grafico illustra l'andamento delle condizioni di discomfort estivo di un anno storico (media degli ultimi 15 anni): analizzando la tendenza delle medie-massime, dall'inizio di ottobre alla metà di maggio le variabili climatiche sono tali da non originare condizioni di disagio secondo l'Indice di Thom, dalla metà di maggio alla metà di giugno e a ottobre emerge un leggero disagio per meno della metà della popolazione interessata dalle condizioni climatiche caratteristiche del sito di progetto e del suo intorno, dalla metà di giugno alla fine di agosto oltre il 50% della popolazione avverte un disagio crescente, dovuto alla combinazione di elevata temperatura, alti tassi di umidità ventilazione naturale insufficiente.

8.3.9 Indice di Disagio invernale

L'indice di Scharlau consente di valutare le condizioni climatiche di disagio fisiologico da freddo umido: per ogni valore di umidità relativa, è stata stimata la temperatura limite al di sotto della quale ha inizio la sensazione di "disagio fisiologico" per condizioni ambientali sfavorevoli, in modo particolare quando si hanno situazioni nebbiose, soprattutto in Valpadana nel periodo invernale. La tavola di Scharlau riporta le temperature limite in funzione dei livelli di umidità relativa, in assenza di vento efficace.

Tab. 8.13 - Tavola di Scharlau: temperatura minima sopportabile in funzione del livello di umidità

Umidità relativa [%]	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
temperatura [°C]	-3,5	-2,5	-1,5	-0,5	-0,3	0,0	0,5	1,5	1,8	2,2	2,8	3,5

Emerge che la sensazione di disagio fisiologico per il freddo sia molto maggiore quando l'umidità relativa dell'aria è vicina al punto di saturazione, condizione che si verifica non di rado durante i mesi invernali, in modo particolare in assenza di vento.

Individuato il valore di umidità relativa e la rispettiva temperatura minima sopportabile il livello di disagio è definito sperimentalmente in base alla seguente tabella:

Per scarti termici positivi, rispetto alla temperatura limite	Condizioni di benessere
Per scarti termici negativi minori di 1°C	Disagio debole
Per scarti termici negativi minori di 3°C	Disagio moderato
Per scarti termici negativi superiori a 4°C	Disagio intenso

Per esempio, quando il tasso di umidità relativa è pari al 70%, se la temperatura dell'aria esterna è superiore a 1,5°C la popolazione avverte condizioni di benessere, in caso contrario prova un discomfort igrotermico tanto maggiore quanto minore è la temperatura: con -1,5°C si registrano condizioni diffuse di disagio moderato.

L'indice ha validità per un range di temperature comprese tra -5°C e 6°C; al di fuori di tale intervallo, anche al variare dell'umidità relativa, l'indice attribuisce sempre i valori estremi della classificazione, cioè per temperature dell'aria esterna superiori a 6°C condizioni di benessere e per temperature inferiori a -5°C condizioni di disagio intenso.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori dell'Indice di Scharlau registrati dalla stazione di Casola Canina, posta a circa sei chilometri dal sito di progetto, aggregati per decina di ogni mese dell'anno, e le medie minime registrate a Castel San Pietro Terme.

Tab. 8.14 - Indice di Scharlau - Disagio invernale

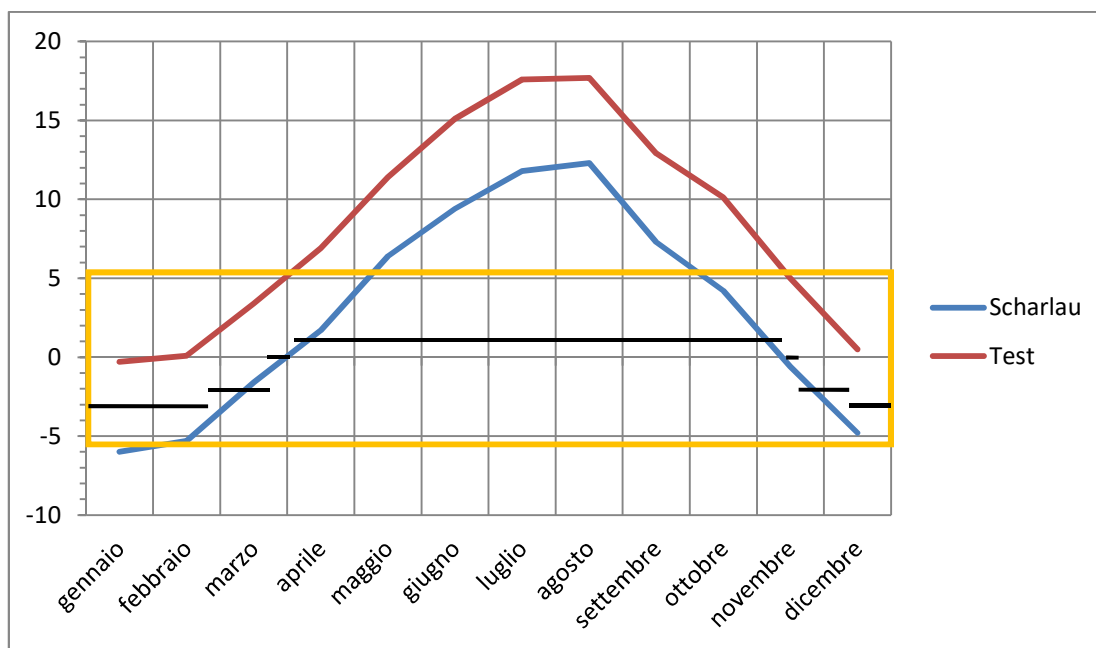
Mese	Gennaio			Febbraio			Marzo			Aprile			Maggio			Giugno		
decina	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a
ID	-5,3	-5,8	-6,2	-5,8	-6,0	-4,6	-3,0	-1,8	0,0	0,6	0,9	3,6	5,0	6,9	7,3	8,7	8,8	10,5

Mese	Luglio			Agosto			Settembre			Ottobre			Novembre			Dicembre		
decina	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a
ID	11,7	11,2	12,0	13,0	12,6	12,5	9,6	6,8	6,3	6,1	4,0	2,4	1,9	-0,9	-2,7	-3,33	-5,1	-5,9

Tab. 8.15 Temperature medie minime mensili (°C)

Mese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
T min med	-0,3	0,1	3,4	6,9	11,4	15,1	17,6	17,7	12,9	10,1	5,0	0,5

Grf. 8.10 - Andamento del disagio invernale, secondo l'indice di Sharlau



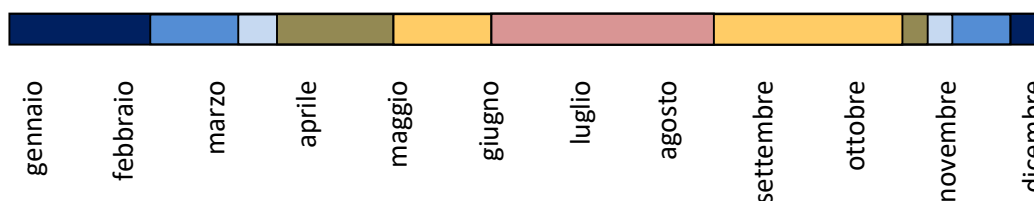
Il grafico illustra l'andamento delle temperature medie minime (linea rossa) e delle condizioni di disagio invernale di un anno storico (linea azzurra), calcolato come media degli ultimi 15 anni.

Dall'inizio di maggio alla fine di settembre circa, le temperature si mantengono al di sopra dei 5°C, valore al quale l'indice di Scharlau attribuisce sempre condizioni di benessere.

Da metà dicembre all'ultima settimana di febbraio i valori dell'indice hanno uno scarto termico negativo superiore a 4°C rispetto alla temperatura critica, corrispondente a una condizione di disagio intenso. Dalla fine di febbraio alla metà di marzo e dalla metà di novembre alla metà di dicembre, si misurano valori dell'indice caratterizzati da uno scarto termico negativo inferiore a 3°C, che corrisponde a condizioni di disagio moderato. Infine, nella seconda metà di marzo e durante la seconda settimana di novembre, i valori dell'indice hanno uno scarto termico negativo inferiore a 1°C rispetto alla temperatura limite, corrispondente a condizioni di disagio debole. Dall'inizio di aprile a novembre inoltrato i valori dell'indice sono caratterizzati da uno scarto termico positivo, quando non da temperature superiori a 6°C (aprile-settembre), cui corrispondono sempre condizioni di benessere, secondo l'indice di Scharlau.

Componendo i due indici di comfort è possibile descrivere sinteticamente l'andamento delle condizioni di benessere igro-termico per il sito di progetto:

Tab. 8.16 - Composizione degli indici di comfort/discomfort



Da cui si deduce che le naturali condizioni di benessere igro-termico (campi verdi) si concentrano tra aprile inoltrato e la metà di maggio e per un breve periodo a cavallo tra ottobre e novembre, moderato discomfort dovuto alle condizioni di caldo-umido dalla metà di giugno alla fine di agosto e sensazione di disagio dovuto al freddo umido dalla metà di novembre alla fine di marzo, con particolare intensità dalla seconda settimana di dicembre alla fine di febbraio.

8.3.10 Valutazioni, verifiche della soluzione progettuale e indicazioni per la fase di approfondimento successiva.

Come accennato, la proposta prevede la realizzazione di una struttura di superficie coperta pari a circa 44.300 metri quadrati, da destinare a deposito/logistica, con alcuni spazi per uffici. L'intervento è completato dalla dotazione di parcheggi pubblici a sul margine meridionale del lotto di progetto e alcune fasce residuali a verde.

Dallo studio delle caratteristiche fisiche del sito e del microclima locale sono emersi i seguenti elementi significativi:

- Rigide temperature minime medie invernali;
- Elevate temperature medie nel periodo estivo;

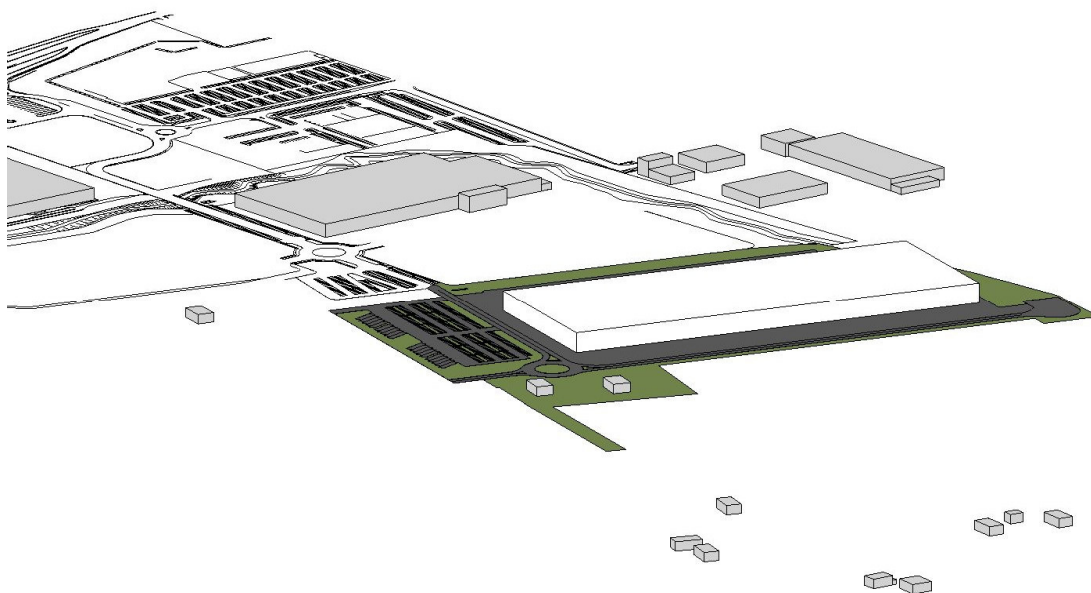
- Temperature medie superiori ai 20,3°C dalla fine di aprile all'inizio di ottobre
- Umidità relativa mediamente alta;
- Elevato tasso di umidità notturna nei mesi più caldi;
- Precipitazioni maggiormente intense in primavera e nel tardo autunno;
- Buon livello di soleggiamento dell'area e assenza di ostruzioni all'accesso al sole esterne al comparto;
- Elevato irraggiamento estivo delle superfici orizzontali, orientali e occidentali;

In generale, è fondamentale la realizzazione di strutture con un valore ridotto di trasmittanza termica, allo scopo di ridurre la domanda energetica dell'edificio durante la stagione invernale, isolate dall'esterno per la minimizzazione dei ponti termici, onde evitare fenomeni di condensa e muffe.

In merito all'accesso al sole dei fabbricati e degli spazi aperti, al livello di dettaglio progettuale richiesto in questa fase preliminare, sono stati presi in l'orientamento del fabbricato, le ostruzioni dovute alla distribuzione volumetrica dei corpi di fabbrica, per i quali è stata stimata un'altezza di 15 metri (blocco logistico) e di 7 (blocco uffici) e degli edifici esistenti, attraverso le assonometrie solari del modello informatico e lo studio dell'andamento delle ombre, oltre all'analisi del soleggiamento e dei livelli di radiazione solare.

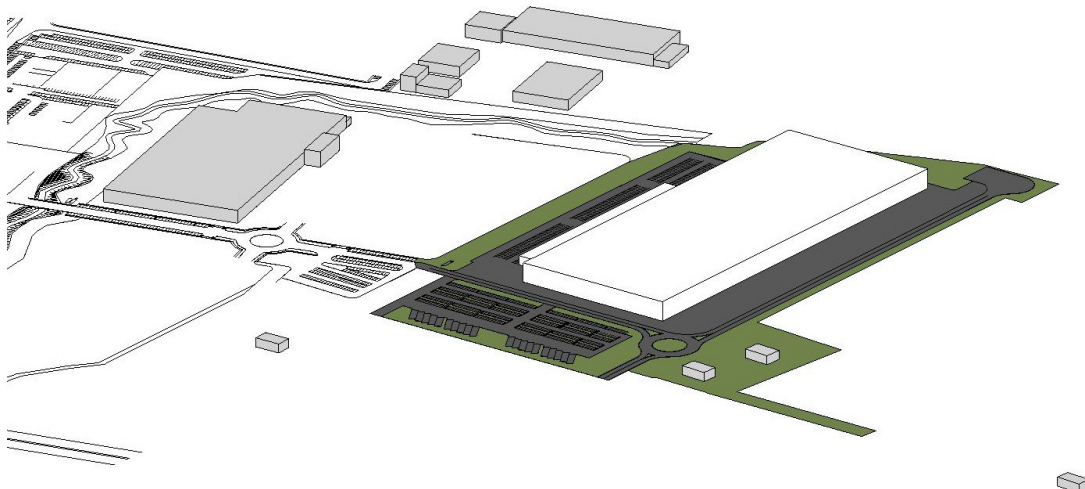
REGIME INVERNALE

Img. 8.11 - Accesso al sole degli edifici di progetto in regime invernale: assonometria solare alle ore 10 del 21 dicembre

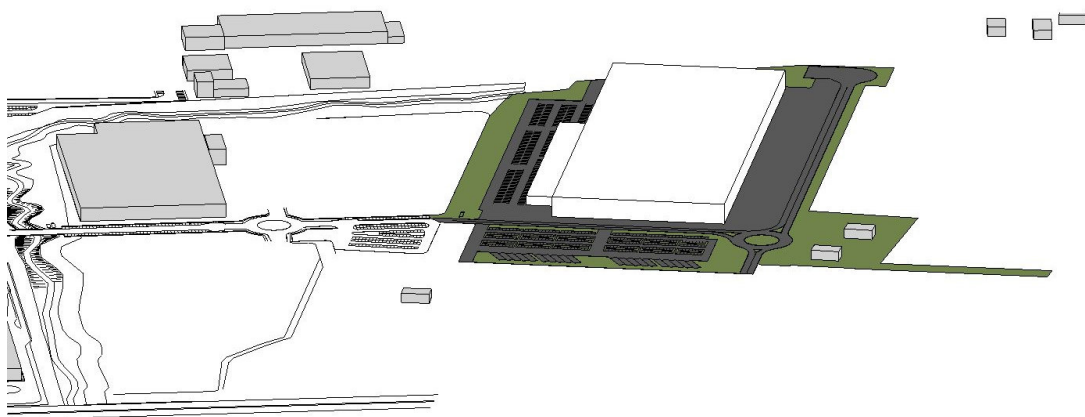


Img. 8.12 - Accesso al sole degli edifici di progetto in regime invernale: assonometria

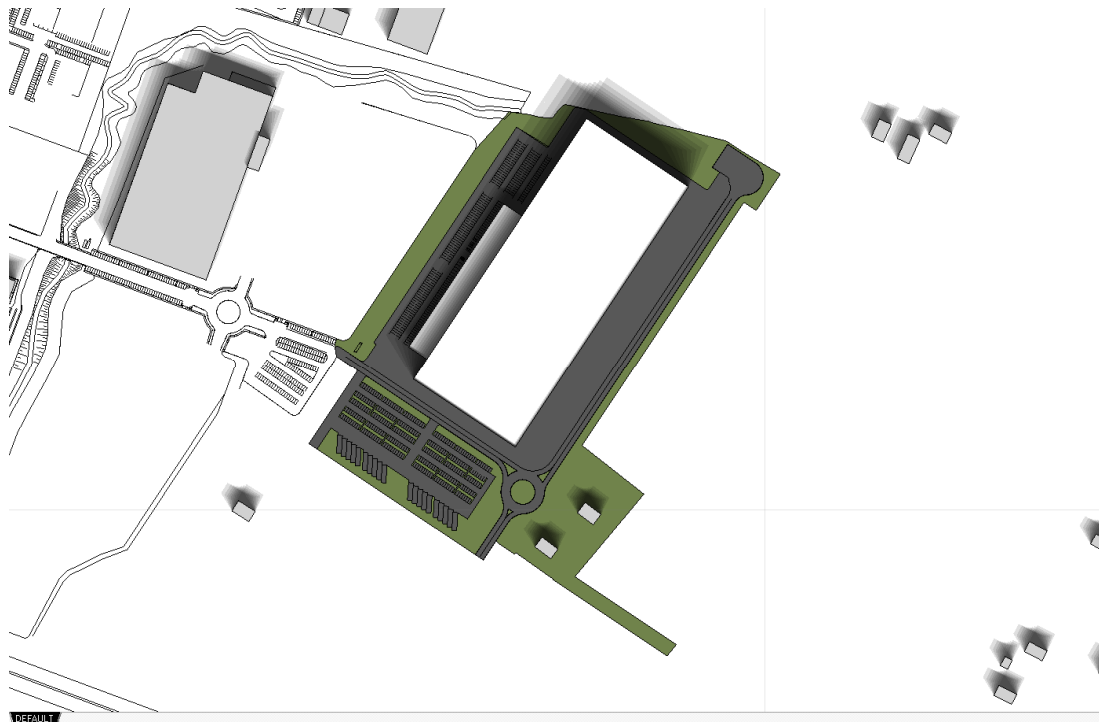
solare alle ore 12 del 21 dicembre



Img. 8.13 - Accesso al sole degli edifici di progetto in regime invernale: assonometria solare alle ore 14 del 21 dicembre

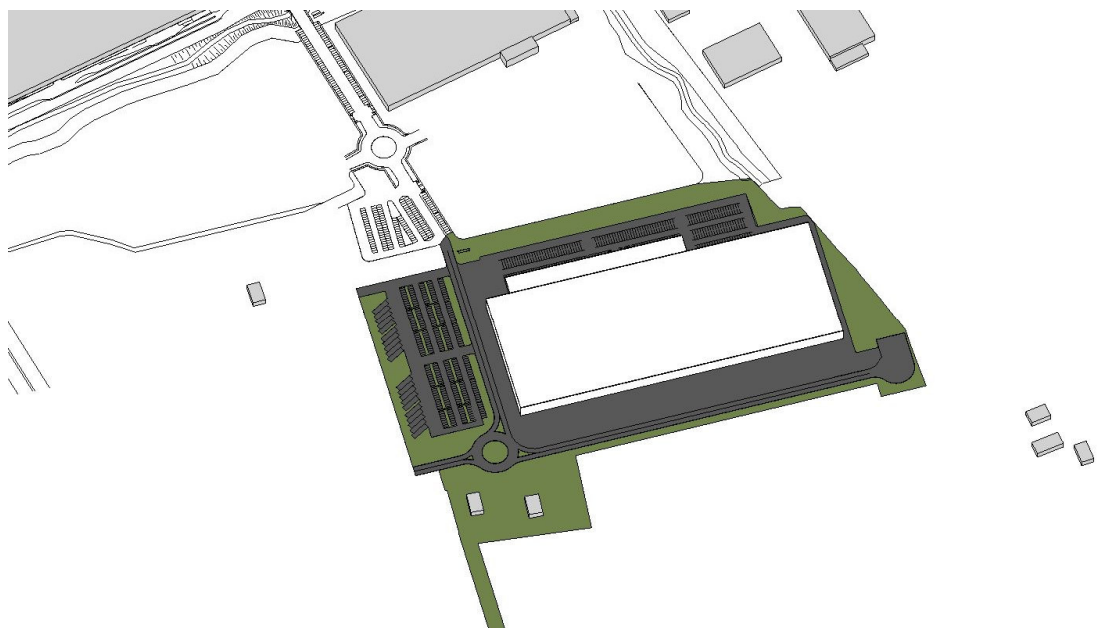


Img. 8.14 - Percorso delle ombre tra le ore 10 e le 14 del 21 dicembre, con passo 30 minuti

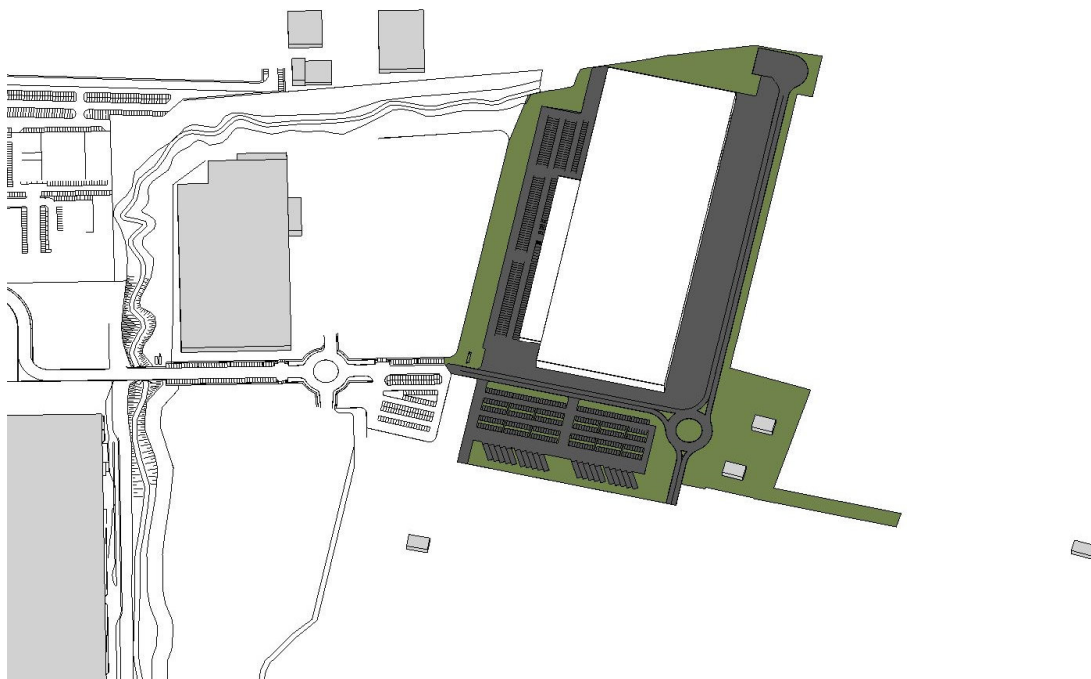


REGIME ESTIVO

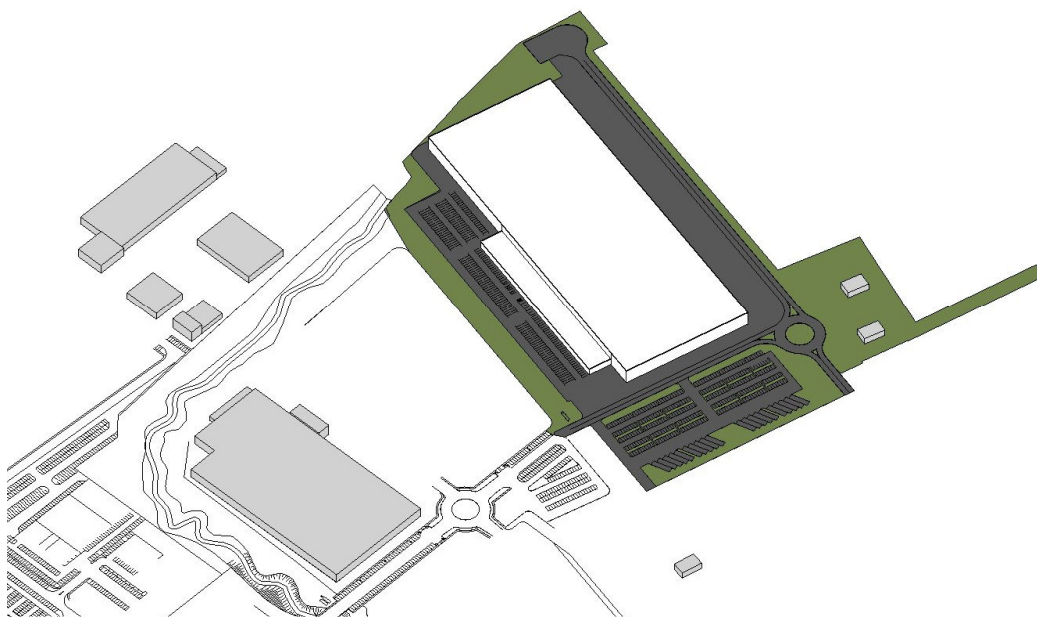
Img. 8.15 - Ombreggiamento degli edifici di progetto in regime estivo: assonometria solare alle ore 11 del 25 luglio



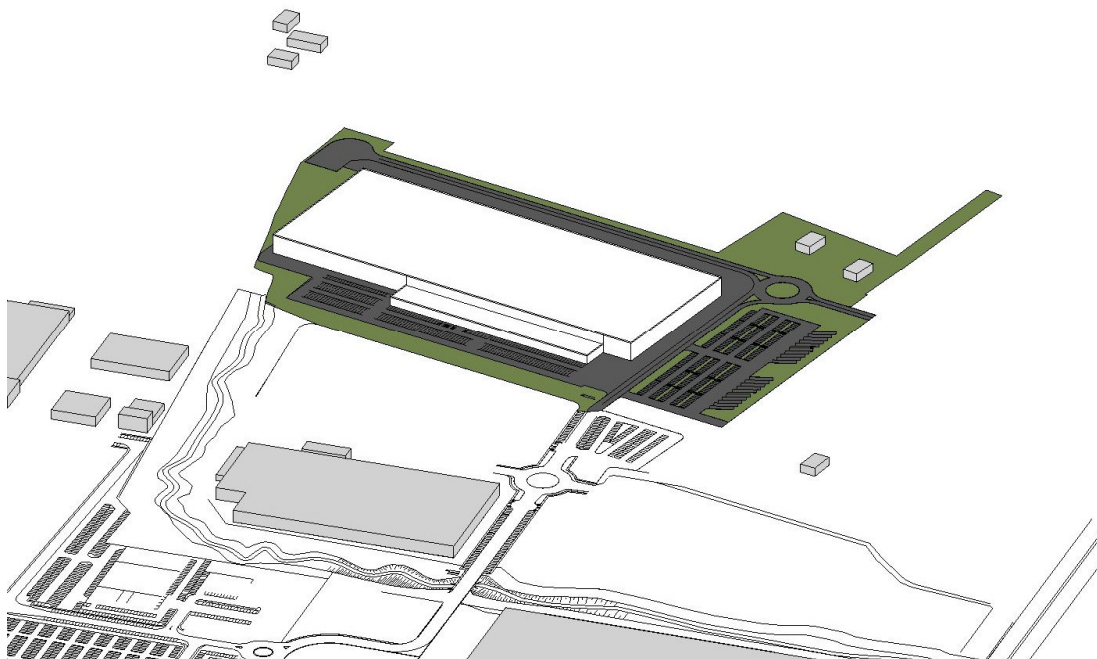
Img. 8.16 - Ombreggiamento degli edifici di progetto in regime estivo: assonometria solare alle ore 13 del 25 luglio



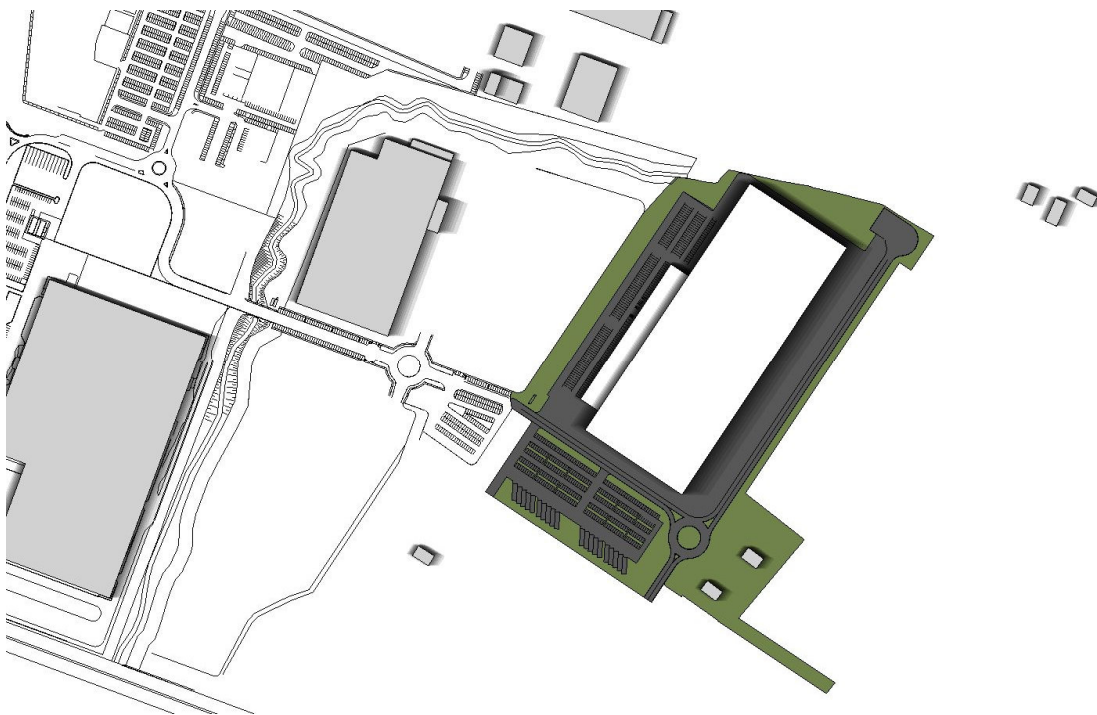
Img. 8.17 - Ombreggiamento degli edifici di progetto in regime estivo: assonometria solare alle ore 15 del 25 luglio



Img. 8.18 - Ombreggiamento degli edifici di progetto in regime estivo: assonometria solare alle ore 17 del 25 luglio



Img. 8.19 - Percorso delle ombre tra le ore 9 e le 17 del 25 luglio, con passo 30 minuti



Per quanto riguarda l'accesso al sole, il fabbricato, che è completamente libero da ostruzioni esterne, ha orientamento nord-sud e il blocco degli uffici posto sul fronte occidentale, esposto al sole meridiano.

In linea di massima gli ambienti esposti a maggiore irraggiamento diretto in regime invernale (affaccio verso i quadranti sud-est, sud e sud-ovest) offrono migliori condizioni di benessere termico e garantiscono risparmi energetici per l'apporto dei carichi gratuiti che si traducono in temperature di esercizio maggiori. Tuttavia per il caso specifico è necessario evidenziare che l'uso logistico non risulta particolarmente sensibile sotto questo punto di vista, mentre per quanto concerne gli uffici, tutti gli extra carichi termici possono risultare critici, causando la dilatazione della "stagione di raffrescamento" ben oltre il periodo naturalmente caldo e procurando un aumento dei fabbisogni per il raffrescamento. Per questo motivo sarà necessario prevedere sistemi di schermatura dei serramenti degli uffici e una soluzione tecnica per le chiusure opache che limiti gli apporti termici dovuti alla radiazione solare incidente, come peraltro richiesto dalla normativa vigente in materia.

L'obiettivo potrà essere perseguito aumentando il valore della massa termica M_s , la capacità areica delle finiture interne e diminuendo la trasmittanza termica periodica ψ_{ie} per assicurare condizioni di comfort interno nel periodo di raffrescamento, soprattutto negli ambienti destinati a ufficio.

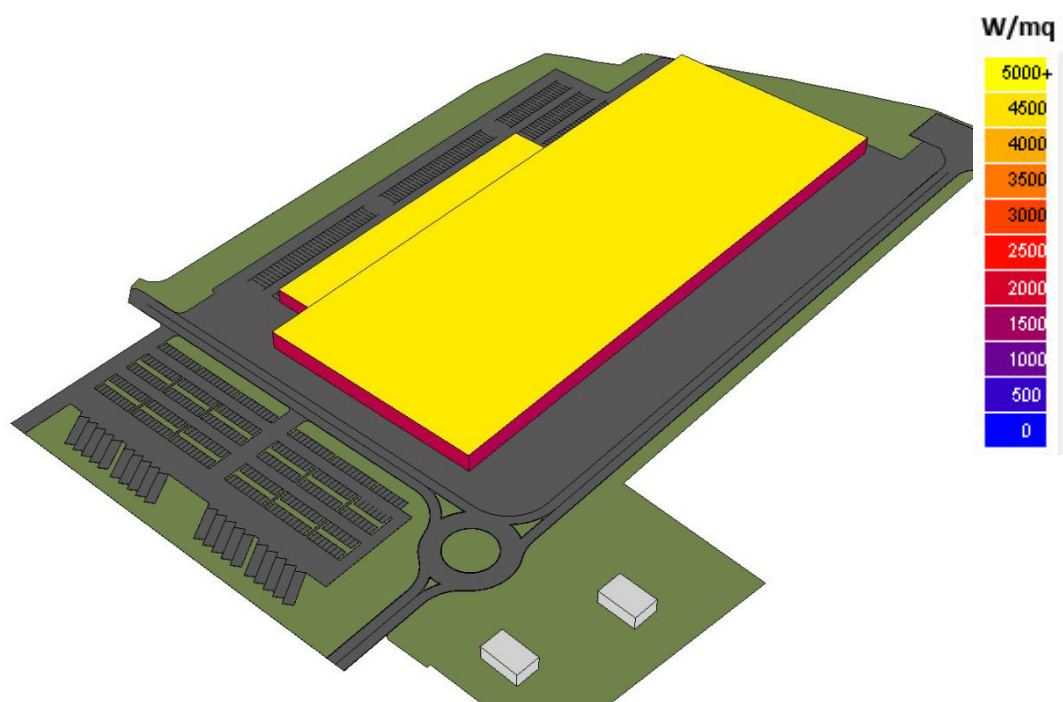
Il progetto prevede la realizzazione di chiusure opache verticali composite per il blocco logistico: la base è costituita da pannelli in c.a. isolati prefabbricati, con taglio termico, fino a 5 metri di altezza; la porzione sommitale in pannelli sandwich metallici coibentati.

I pannelli sandwich, oltre al rispetto dei valori massimi di ψ_{ie} previsti dalla normativa vigente, dovranno garantire per il materiale isolante bassi valori di diffusività termica α , al fine di migliorare l'attitudine della parete a smorzare e attenuare il flusso di calore entrante attraverso la capacità isolante del materiale.

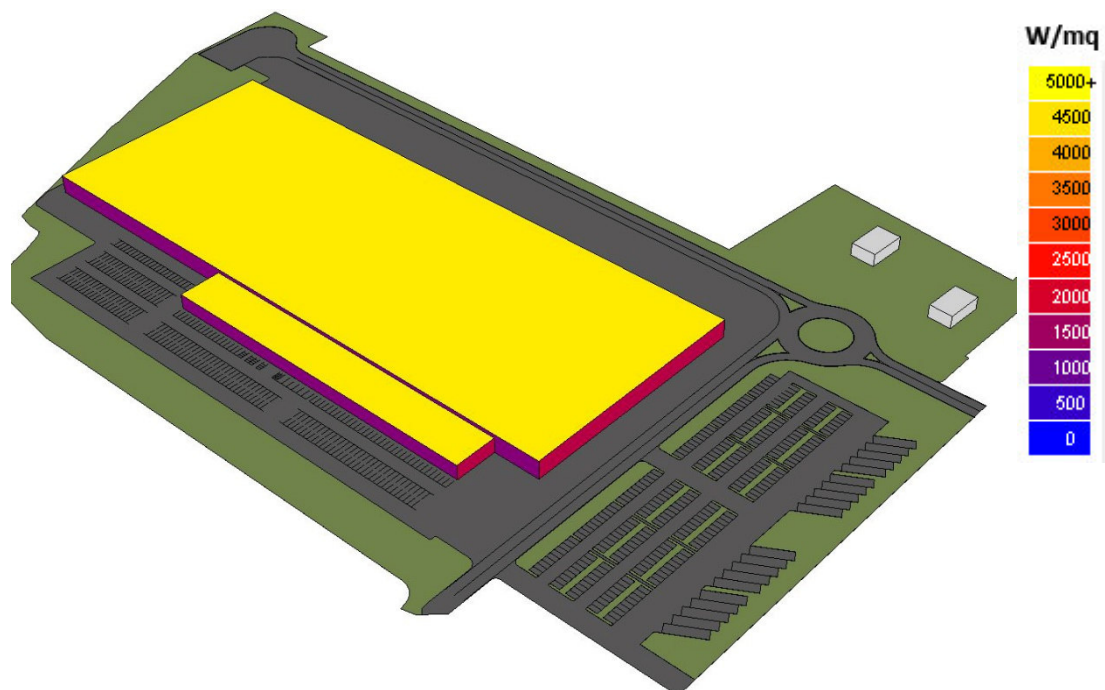
Il blocco uffici sarà presumibilmente realizzato utilizzando pannelli in c.a. isolati prefabbricati, con taglio termico, a tutt'altezza: sarebbe opportuno utilizzare per le finiture interne materiali a elevata capacità termica areica interna κ_i , allo scopo di assicurare capienza di accumulo di energia termica da parte della componente edilizia sul lato interno della parete, che si traduce in minori temperature di esercizio sulla faccia interna della parete e un migliore benessere degli utenti.

La copertura del fabbricato è completamente libera da ostruzioni ed è la superficie che riceve la maggior insolazione: il tetto è pertanto l'ubicazione migliore ove prevedere l'installazione dei sistemi solari necessari al soddisfacimento delle prescrizioni di legge, qualora si opti per l'assolvimento delle quote di copertura e produzione da FER mediante la tecnologia solare. Dalla valutazione di massima effettuata emerge inoltre che la superficie totale destinabile alla produzione di energia da fonte rinnovabile è disponibile in quantità tale da ipotizzare un'applicazione anche oltre i limiti imposti dalla normativa; occorre comunque effettuare delle stime maggiormente accurate e dettagliate, anche dal punto di vista impiantistico. Il successivo capitolo energia riporta alcune stime di massima in merito alla dotazione di FER necessaria a soddisfare i requisiti minimi, in funzione di diverse opzioni tecnologiche.

Img. 8.20 - Radiazione totale sulle superfici esterne il 25 luglio (vista da sud est)



Img. 8.21 - Radiazione totale sulle superfici esterne il 25 luglio (vista da sud ovest)



A causa dell'importante irraggiamento estivo, i coperti piani rappresentano i sistemi edilizi

maggiormente critici e sarà necessario prevedere tecnologie idonee per minimizzare i carichi termici ed evitare il surriscaldamento degli ambienti sottostanti, il malfunzionamento dei sistemi impiantistici ubicati in copertura (elevate temperature di esercizio si traducono in una riduzione dei rendimenti) e la rapida usura delle guaine impermeabilizzanti.

I sistemi solari possono contribuire all'ombreggiamento del tetto, riducendo la temperatura superficiale che, sulle guaine bituminose nere, in estate, può superare gli 80°C. A questo proposito la norma regionale in materia di efficienza energetica, richiede che sia verificata l'efficacia in termini di costi/benefici dell'utilizzo di materiali ad elevata riflettanza solare ($SR \geq 0,65$ per coperture piane) ovvero di tecnologie per la climatizzazione passiva (ventilazione, verde pensile, ...). A questo scopo, il progetto prevede l'utilizzo di TPO bianco per l'impermeabilizzazione dei tetti.

Strategie "ad elevato albedo" dovrebbero essere implementate anche per gli scoperti pertinenziali: sistemi a basso impatto quali la riduzione delle superfici impermeabili, l'utilizzo di colori chiari o "materiali freddi" (*cool pavement*) per i percorsi, gli ombreggiamenti, possono concorrere in maniera significativa alla riduzione del cosiddetto effetto dell'isola di calore urbana.

Al fine di limitare i disagi dovuti agli alti livelli di temperatura e umidità del microclima locale, è opportuno favorire la ventilazione passante attraverso gli ambienti interni. Le strategie adottabili possono essere di tipo passivo, favorendo la ventilazione naturale incrociata e la stratificazione delle temperature dell'aria con innesco di effetto camino e sfruttando le componenti predominanti del vento, che però, per il caso specifico, sono di modesta entità e non tali da garantire da sole condizioni di benessere. Oppure di tipo attivo, attraverso sistemi di estrazione meccanica (VMC). L'apertura automatizzata dei serramenti in assenza di occupazione dell'edificio potrebbe dare luogo a problematiche legate alla sicurezza e all'intrusione, perciò sarà l'impianto di ventilazione/estrazione forzata a garantire il lavaggio dell'aria attraverso strategie di night cooling e free cooling, quando le condizioni microclimatiche locali sono idonee.

In merito all'esposizione ai venti dominanti invernali freddi è opportuno proteggere i fabbricati e i fronti maggiormente sollecitati, cioè quelli distribuiti lungo i bordi sud-ovest e ovest. Per quanto riguarda l'effetto del vento sulla disposizione degli edifici, va considerato che se disposti perpendicolarmente alla direzione del vento essi ricevono sul lato esposto il pieno impatto del vento. Se sono invece disposti a 45° la velocità del vento è ridotta del 50% circa, con conseguente riduzione dei consumi termici invernali. Barriere frangivento vegetative composte da arbusti del tipo sempreverde, molto fitti e bassi, e latifoglie ad alto fusto, garantiscono un adeguato effetto protettivo e sono in grado di ridurre la velocità, fino al 50% ad una distanza di 13,5 volte la propria altezza, e fino al 25% a 27 volte la propria altezza. La giusta posizione del frangivento può consentire un risparmio stimato nell'ordine del 20-30% dei costi per la climatizzazione invernale.

In regime estivo la componente prevalente da sud ovest, in direzione delle propaggini collinari, considerando la presenza di ampie aree coltivate, potrebbe concorrere alla mitigazione dell'afa estiva. L'analisi del sito, giova ribadirlo, evidenzia comunque che le peculiarità dei venti nella piana bolognese, di modesta intensità, con numerosi giorni di calma, sono da prendere in considerazione, ma non tali da condizionare eccessivamente il

progetto.

L'andamento delle precipitazioni incoraggia la predisposizione di serbatoi per la raccolta dell'acqua piovana e il suo riuso a fini non potabili, ad esempio per l'impianto d'irrigazione, il lavaggio dei piazzali e l'alimentazione delle cassette di scarico, previo confronto con gli enti competenti in materia, nell'ottica riduzione del consumo idrico. Eventuali sistemi di raccolta possono concorrere alle strategie di laminazione dell'acqua in situ per la riduzione dei picchi di piena in occasione di eventi temporaleschi.

8.4 Analisi energetica dell'intervento

La proposta riguarda lo sfruttamento di un'area di circa 76.000 metri quadrati, posta all'interno del Comune di Castel San Pietro, per la nuova costruzione di un edificio produttivo-logistico. La soluzione progettuale prevede al contempo la realizzazione di parcheggi pubblici e di diverse aree verdi.

Il RUE richiede la valutazione della fattibilità tecnico economica di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili e assimilate, quali cogenerazione, pompe di calore, ecc. e, nel contempo, di sistemi centralizzati di riscaldamento e raffrescamento. Il seguente paragrafo fornisce un'analisi delle opportunità fornite da diversi scenari impiantistici, sulla scorta delle stime ipotizzabili in questa fase progettuale e delle prescrizioni minime di legge per gli edifici di nuova costruzione, di cui alla DGR 967/2015.

Poiché la normativa vigente prevede che l'energia prodotta in loco annualmente da fonti rinnovabili sia almeno tale da coprire una quota parte dei fabbisogni termici dell'edificio, è necessaria una stima di massima dei carichi energetici per il riscaldamento, il raffrescamento e la produzione di acqua calda sanitaria (ACS). Inoltre la DGR 967/2015, recependo il DM 26 giugno 2015, prescrive la produzione di elettricità da fonte rinnovabile in funzione della superficie energetica/coperta dell'edificio (per approfondimenti si rimanda al paragrafo Quadro normativo).

8.4.1 Fabbisogno di energia utile

I fabbisogni di energia utile per i diversi servizi sono stati stimati utilizzando uno strumento informatico per l'elaborazione di un modello energetico semplificato del fabbricato. Il modello è stato cautelativamente consegnato in maniera tale che il fabbricato rispetti i requisiti minimi di legge previsti per gli edifici di nuova costruzione dalla DGR 967/2015.

Il software permette di calcolare le prestazioni energetiche degli edifici in conformità a tutte le quattro Specifiche Tecniche UNI/TS 11300, considerando tutti i servizi previsti dalla Raccomandazione CTI 14 (climatizzazione invernale ed estiva, acqua calda sanitaria, illuminazione e ventilazione). Consente inoltre di calcolare le prestazioni energetiche degli edifici in conformità alle Specifiche Tecniche UNI/TS 11300, considerando tutti i servizi previsti dalla UNI/TS 11300-5 (climatizzazione invernale ed estiva, acqua calda sanitaria, illuminazione, ventilazione, trasporto di persone o cose)

A titolo informativo, si riportano di seguito le verifiche inerenti le prestazioni dell'involucro

termico per gli edifici di nuova costruzione e assimilati:

- *Indice di prestazione termica utile per il riscaldamento*
Il fabbricato garantisce un indice di prestazione termica utile per il riscaldamento inferiore a 55,18 kWh/mq anno
- *Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento*
L'edificio è caratterizzato da un indice di prestazione termica utile per il raffrescamento inferiore a 17,57 kWh/mq anno
- *Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile*
Il rapporto tra l'area solare equivalente estiva dei componenti finestrati e l'area della superficie utile energetica è inferiore a 0,040
- *Coefficiente medio di scambio termico per trasmissione*
Il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione dell'involucro edilizio è inferiore a 0,75 W/K (il rapporto di forma dell'edificio $S/V = 0,17$)
- *Ombreggiamento delle chiusure trasparenti o fattore solare del vetro g nel caso di serramenti non schermati*
Tutte le superfici vetrate saranno provviste di sistemi schermanti o equipaggiate con vetri selettivi a bassa trasmissione energetica, al fine di limitare gli extra-carichi termici estivi

La tabella seguente riporta sinteticamente i fabbisogni di energia termica utile per i diversi servizi energetici dell'edificio, così come stimati mediante il modello semplificato.

Tab. 8.17 Fabbisogni totali di energia utile (Q_{nd})

Servizio energetico	simbologia	MWh/anno
riscaldamento	$Q_{H,nd}$	2.283,47
produzione ACS	$Q_{ACS,nd}$	3,64
raffrescamento	$Q_{C,nd}$	631,70
<i>totale</i>		2.918,81

Dall'analisi energetica previsionale emerge che i fabbisogni utili per riscaldamento rappresentano circa l'73% dei carichi termici globali e che i fabbisogni per la produzione di acqua calda sanitaria sono trascurabili (0,04%).

8.4.2 Energia termica in uscita dalla centrale

Per stimare i fabbisogni di energia termica che i sottosistemi di generazione devono fornire per garantire il rispetto delle temperature di set point all'interno degli ambienti confinati, noti i fabbisogni di energia termica/frigorifera utile, è necessario fare delle ipotesi relativamente ai sottosistemi di distribuzione ed emissione dei fluidi vettore, in funzione delle destinazioni d'uso del fabbricato. Ai fini dello studio si assume forfettariamente che i rendimenti di regolazione siano pari a 96% (controllo di zona + climatica, con banda proporzionale di 2°C)

L'edificio è costituito da due zone termiche principali: il magazzino, utilizzato come deposito/logistica, e il blocco uffici.

- **Magazzino.** A causa degli elevati carichi concentrati portati dalle scaffalature sul solaio inferiore non è realistico ipotizzare un sistema di emissione radiante a pavimento, quanto piuttosto una distribuzione all'intradosso della copertura con emissione a bocchette.
- **Uffici.** Considerato il profilo di utilizzo intermittente, le tipologia maggiormente utilizzata per l'emissione del caldo/freddo sono basso inerziali, tramite fan coil, in sistemi ad aria primaria, oppure a bocchette, in sistemi a tutt'aria, con distribuzione del fluido all'intradosso del solaio di copertura. Ai fini di questa valutazione è stato considerato un impianto a tutt'aria, per uniformità con la zona termica "magazzino".

Definiti i sottosistemi di emissione, regolazione e distribuzione è possibile ricavare il fabbisogno termico richiesto dal sistema edificio/impianto alla centrale. Di seguito sono riportati sinteticamente i carichi sul sottosistema di generazione.

Tab. 8.18 Fabbisogni totali di energia richiesti al sottosistema di generazione per i diversi usi energetici finali (Q_{gn,out})

Servizio energetico	simbologia	MWh/anno
riscaldamento	QH,gn,out	202,30
produzione ACS	QACS,gn,out	32,97
raffrescamento	QC,gn,out	1.925,51
<i>totale</i>		2.064,86

Dall'analisi energetica previsionale emerge che l'energia termica richiesta per il raffrescamento estivo è di un ordine di grandezza superiore a quella per il riscaldamento e rappresenta il circa il 90% dei fabbisogni energetici in uscita dalla centrale di generazione.

In funzione dei carichi alla centrale sono stati stimati i consumi per diverse tipologie di generazione ovvero, come richiesto dal RUE, è stata valutata la fattibilità tecnico economica

di diverse tipologie di impianto per la produzione da FER, come illustrato nei seguenti paragrafi.

8.4.2.1 Teleriscaldamento

Il decreto ministeriale del 5 settembre 2011 definisce *rete di teleriscaldamento* la rete di tubazioni che distribuisce energia termica in forma di vapore, acqua calda o liquidi refrigerati, dall'unità di cogenerazione verso una pluralità di edifici o siti, per il riscaldamento o il raffreddamento di spazi, che rientra (la rete) nella proprietà o nella disponibilità dell'operatore (cioè il produttore) o di società controllate ai sensi delle vigenti disposizioni in materia di separazione proprietaria, amministrativa e contabile per le imprese del settore dell'energia elettrica e del gas. Il decreto stabilisce, inoltre, che debbano essere soddisfatte tutte le seguenti condizioni tese a stabilire condizioni di effettività della consistenza della rete di teleriscaldamento; più precisamente:

- La rete deve svilupparsi su terreni pubblici ovvero su più terreni privati, in ogni caso non esclusivamente riconducibili all'operatore inteso come soggetto giuridico che detiene la proprietà o che ha la disponibilità dell'unità di cogenerazione (cioè il produttore)
- L'allacciamento alla rete deve avvenire mediante dispositivi dotati di appositi strumenti di misura che consentano la contabilizzazione e la periodica fatturazione agli utenti del servizio;
- La cessione dell'energia termica deve riguardare utenti del servizio diversi da soggetti o pertinenze riconducibili al produttore e deve essere regolata da contratti di somministrazione, atti a disciplinare le condizioni tecniche ed economiche di fornitura.

Da una ricerca presso i gestori, non risultano presenti tratte di reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento a una distanza inferiore di 1.000 metri e neppure progetti previsti dai vigenti strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica per la realizzazione di tali opere.

Poiché l'intervento riguarda la realizzazione di un unico edificio ai margini di un comparto produttivo/commerciale già attuato, costituito da edifici asserviti a sistemi impiantistici di tipo autonomo, non risulta tecnicamente ed economicamente conveniente ipotizzare la realizzazione di una centrale per la generazione di caldo/freddo a servizio dell'intera area, in quanto ciò presupporrebbe, oltre all'infrastrutturazione del comparto, anche la dismissione degli impianti esistenti da parte di tutti i soggetti coinvolti, con tempi di rientro difficilmente sostenibili per il promotore.

8.4.2.2 Pompe di calore ad aria e solare fotovoltaico

La pompa di calore è una macchina in grado di trasferire energia termica da una sorgente a temperatura più bassa ad una sorgente a temperatura più alta, utilizzando differenti forme di energia.

Lo scenario ipotizza il soddisfacimento dei fabbisogni termici e frigoriferi mediante sistemi a

pompa di calore aria/aria e aria acqua, integrati a impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 850 kWp,el. L'installazione di tale potenza elettrica, di gran lunga superiore a quanto richiesto come requisito minimo (200 kWp,el) dal D.Lgs. 28/2011 così come recepito dalla DGR 967/2015, si rende necessaria per garantire oltre ogni ragionevole dubbio la copertura da FER dei fabbisogni termici complessivi, pari al 50% dal 1° gennaio 2017 (al riguardo si veda il paragrafo quadro normativo). Dal punto di vista energetico, alla latitudine di Castel San Pietro Terme, moduli fotovoltaici con orientamento sud e inclinazione sull'orizzonte pari a 30° garantiscono una produzione stimabile in 1.100-1.200 KWh/anno per ogni kilowatt di potenza di picco installata.

La tabella seguente riporta una stima dei consumi elettrici "al contatore", in modalità di funzionamento continuato, considerando COP compresi nel range 3,90-5,20 in riscaldamento e EER compresi nel range 3,85-4,10 in funzione della tipologia e della taglia delle macchine, al netto della copertura garantita dalla produzione fotovoltaica, stimata pari a **456,73 MWh**, su una produzione totale pari a 906,84.

Tab. 8.19 Potenze installate e consumi elettrici per i diversi usi energetici finali

Servizio energetico	consumi elettrici ¹ (MWh/anno)
riscaldamento	33,93
produzione ACS	7,78
raffrescamento	51,03
<i>totale</i>	92,74

Considerando per la tipologia di consumatore un costo dell'elettricità pari a 0,18 €/kWh, è ragionevolmente ipotizzabile un costo di esercizio pari a 16.693 €/anno per il soddisfacimento dei soli usi termici, pari a poco più **0,40 €/mq** di superficie utile energetica.

Attraverso il modello di calcolo, a fronte di una produzione fotovoltaica pari a 906,84 MWh/anno e un autoconsumo per gli usi termici (alimentazione delle PdC) e per il funzionamento degli ausiliari pari a 456,73 MWh/anno, si evidenzia un surplus elettrico di **450,11 MWh/anno**, che è possibile portare in compensazione degli altri consumi elettrici in modalità scambio sul posto. I fabbisogni elettrici di sistema per usi non termici sono imputabili principalmente all'illuminazione (413,72 MWh/anno) e, in misura minore, per la ventilazione meccanica degli ambienti interni (4,91 MWh/anno), ma in un bilancio mensile, solo parte di questi consumi possono essere compensati, in funzione del consumo e della produzione elettrica mensile. Utilizzando il modello di calcolo è possibile stimare tali compensazioni in a 358,00 MWh/anno per l'illuminazione e 2,80 MWh/anno per la VMC.

Ne consegue che a fronte di consumi residui per usi non termici, che devono essere soddisfatti dalla rete elettrica, pari a 57,82 MWh/anno, potranno essere riversati in rete circa 90 MWh/anno. La tabella seguente riassume le valutazioni inerenti la produzione e la

copertura annuale garantita dalla produzione elettrica da fotovoltaico, per servizio energetico, i consumi residui al contatore e l'elettricità immessa in rete mediante scambio sul posto.

Tab. 8.20 Produzione elettrica e copertura da FV (MWhel/anno)

Servizio energetico	produzione elettrica da FV	copertura da FV	elettricità immessa in rete	consumi residui
riscaldamento		34,01		
produzione ACS		2,977		
raffrescamento		419,74		
ventilazione		2,80		
illuminazione		358,01		
<i>totale</i>	906,84	817,54	89,30	150,56

Dall'analisi emerge che a fronte di un consumo residuo per tutti gli usi energetici pari a 150,56 MWhel/anno, al netto della produzione fotovoltaica, potranno essere rimessi in rete circa 90 MWhel/anno. Considerando un costo per l'acquisto dell'elettricità di 0,18 €/kWh e un prezzo di vendita pari alla metà, si avrà una spesa di conduzione del fabbricato pari a 27.100 €/anno, un ricavo di 8.100 €/anno e un disavanzo di gestione annuo complessivo ragionevolmente stimabile in 19.000 €/anno, corrispondente a 0,45 €/mq anno.

L'utilizzo di pompe geotermiche, che utilizzano come serbatoio termico il sottosuolo, o idrotermiche, ad acqua di falda, a fronte di un maggiore investimento iniziale, porterebbe a una riduzione dei costi energetici di esercizio. In linea di massima, tali sistemi sono infatti caratterizzati dalla stabilità termica del serbatoio rispetto alle pompe ad aria e non sono soggette al fenomeno del brinamento, che porta all'accumulo di ghiaccio sulla serpentina di scambio dell'unità esterna, con conseguente perdita del rendimento della macchina.

In particolare, i sistemi a circuito aperto (*open loop*), che utilizzano l'acqua di falda garantiscono rendimenti di generazione molto elevati sia nella stagione di riscaldamento che di raffrescamento, anche rispetto ai sistemi geotermici:

- l'acqua prelevata non risente dello scambio termico (a differenza del terreno attorno a una sonda, nel quale si forma un gradiente termico), fino a quando non avviene la cortocircuitazione termica;
- minore costo di installazione e minori spazi occupati, soprattutto per gli impianti di grande potenza.

Lo svantaggio principale di questi impianti è il rischio di formazione di cricche e incrostazioni, che accorciano la vita utile dell'impianto e l'installazione di sistemi a circuito aperto è sconsigliata in presenza di alti contenuti di sali disciolti.

8.4.2.3 Cogenerazione

La cogenerazione è il processo di produzione contemporanea di energia meccanica, solitamente trasformata in energia elettrica, e di calore, utilizzabile per riscaldamento di edifici e processi industriali. Durante la stagione di raffrescamento è possibile utilizzare l'energia termica recuperata dalla trasformazione termodinamica per produrre energia frigorifera, ovvero acqua refrigerata per il condizionamento o per i processi industriali, fino alla temperatura di -60 °C come acqua glicolata o ammoniacale liquida. La rigenerazione non è un processo particolarmente efficiente dal punto di vista termico, oscillando in un range compreso nell'intervallo 0,7 – 1,3 in funzione degli stadi di riconcentrazione della soluzione, della temperatura di alimentazione, della temperatura del fluido refrigerato e della temperatura di condensazione, ma consente di utilizzare il sistema cogenerativo e, conseguentemente, la produzione di elettricità, anche al di fuori della stagione di riscaldamento.

Lo scenario prevede il soddisfacimento dei fabbisogni termici (riscaldamento e produzione ACS) mediante micro-cogeneratori e il soddisfacimento dei carichi frigoriferi mediante sistemi ad assorbimento, il cui funzionamento si basa su trasformazioni di stato del fluido refrigerante (acqua) in combinazione con la sostanza utilizzata quale assorbente (bromuro di litio).

Il rendimenti del sistema dipendono fortemente dalla taglia delle macchine: in linea di massima le macchine di potenza minore ottimizzano la produzione termica, mentre nei sistemi di taglia maggiore si assiste a un miglioramento dei rendimenti elettrici a discapito della produzione termica, con rendimenti complessivi comunque non inferiori al 90%. Ai fini dello studio si ipotizza l'impiego di cogeneratori caratterizzati da un rendimento termico pari al 55% e rendimento elettrico pari al 35%.

In funzione dei fabbisogni di energia $Q_{gn,out}$ richiesti al sistema di generazione (si veda la tabella 8.18) ai cogeneratori dovrà essere fornita energia termica $Q_{gn,in}$ pari a circa 368 MWh/anno per il riscaldamento e 60 MWh/anno per la produzione di ACS, al lordo della copertura garantita dalla contemporanea produzione elettrica.

Considerando un'efficienza del ciclo frigorifero ad assorbimento pari al 60% (si veda al riguardo la definizione dell'edificio di riferimento per la verifica dei requisiti minimi, di cui alla DGR 967/2015), nella stagione di raffrescamento dovrà essere fornita energia termica $Q_{gn,in}$ pari a circa 3.106 MWh/anno, al lordo della copertura garantita dalla contemporanea produzione elettrica. A questo proposito è importante evidenziare che, sebbene la normativa consenta di portare l'intera produzione elettrica da cogenerazione a scomputo dei fabbisogni per i diversi servizi energetici (UNI TS 11300-4), in realtà la natura del sistema non consente di utilizzare sul posto per il soddisfare i fabbisogni termici l'elettricità prodotta, che deve necessariamente essere venduta in rete, quando non utilizzata per compensare gli usi energetici elettrici.

A fonte di fabbisogni termici globali stimati pari a 3.534 MWh/anno, considerando un prezzo per il gas naturale pari a 0,045 €/kWh (fonte Eurostat 2013 per utenze con consumi compresi

tra 10.000 e 100.000 GJ), è ragionevole ipotizzare un costo di esercizio pari a 159.000€, cioè **3,78 €/mq** di superficie utile energetica.

Per contro, in funzione del rendimento elettrico stimato del sistema di cogenerazione (35%) è ipotizzabile una produzione elettrica annuale pari a **1.237 MWh**, da portare in compensazione dei consumi elettrici, dovuti principalmente all'illuminazione e in misura minore per gli ausiliari elettrici dei sistemi di condizionamento e ai ventilatori della VMC. Valgono le medesime considerazioni fatte per lo scenario precedente (pompe di calore ad aria + fotovoltaico) e la tabella che segue riporta i fabbisogni elettrici annuali stimati per i diversi usi energetici.

Tab. 8.21 Produzione elettrica e copertura da cogenerazione (MWhel/anno)

Servizio energetico	produzione elettrica da cogenerazione	copertura da cogenerazione	elettricità immessa in rete	consumi residui
riscaldamento		61,85		
produzione ACS		-		
raffrescamento		49,48		
ventilazione		2,80		
illuminazione		413,72		
<i>totale</i>	1.237	527,85	709,15	-

Poiché in un sistema bilanciato la produzione elettrica da cogenerazione si mantiene abbastanza uniforme durante tutto l'arco dell'anno, assumendo che i fabbisogni elettrici per i diversi servizi siano a loro volta pressoché costanti e comunque sempre inferiori all'elettricità generata, possiamo ragionevolmente ipotizzare che l'energia prodotta da garantisca la copertura totale dei fabbisogni. Dalle stime emerge potranno essere rimessi in rete circa 710 MWhel/anno prodotti dal parco cogeneratori e non autoconsumati. Considerando un costo per l'acquisto dell'elettricità di 0,18 €/kWh e un prezzo di vendita pari alla metà, si avrà un ricavo di 63.900 €/anno per la vendita dell'elettricità e, considerando il costo di acquisto del gas naturale per il funzionamento degli impianti (159.000 €/anno) un disavanzo di gestione annuo ragionevolmente stimabile in 95.100 €/anno, corrispondente a 2,26 €/mq anno.

Come considerazione generale è possibile affermare che, a causa degli elevati carichi di energia frigorifera alla centrale di generazione, stimati in 1.925,51 MWh/anno, pari al 90% del totale, e considerando lo scarso rendimento dei sistemi ad assorbimento a motore endotermico alimentati mediante ciclo cogenerativo rispetto ad altre forme di generazione quali pompe di calore a compressione, dal punto di vista prettamente termico non risulta

economicamente vantaggiosa l'adozione di sistemi di trigenerazione per il caso oggetto di studio.

8.4.2.4 Mini eolico

E' la produzione di energia elettrica da fonte eolica, attraverso l'impiego di aerogeneratori di altezza inferiore a 30 metri. Gli aerogeneratori possono essere al servizio di un'utenza per l'autoconsumo in modalità di scambio sul posto, oppure essere connessi alla rete elettrica per la vendita diretta dell'energia mediante ritiro dedicato da parte del gestore. La differenza con il grande eolico risiede oltre che nella dimensione delle macchine nella possibilità di operare economicamente con regimi di vento inferiori a quelli richiesti dalle enormi macchine industriali.

In linea generale, per ottimizzare la produzione, gli aerogeneratori devono essere montati almeno 10 metri più in alto rispetto a qualsiasi ostacolo, sia esso albero o fabbricato, nel raggio di 150 metri, allo scopo di evitare rallentamenti e turbolenze di vento sulle pale, quindi per il caso oggetto di studio per l'installazione degli impianti potrebbe essere utilizzato il piano di copertura, posto a circa 10 metri di altezza rispetto al terreno.

Tuttavia, come emerge chiaramente dall'analisi del sito allegata allo Studio Ambientale della VAS/ValSAT, la piana bolognese è caratterizzata da numerosi giorni di calma di vento e venti di modesta intensità: la frequenza di giorni di vento con velocità media superiore a 3 m/s si verifica raramente, circa 45 giorni l'anno, con prevalenza nei giorni tardo invernali e primaverili, e che le velocità medie dei venti sono modeste, con una media annua di 2.3 m/s, sconsigliando l'utilizzo della fonte eolica per la produzione di elettricità da fonte rinnovabile.

8.4.2.5 Conclusioni

Utilizzando un modello energetico semplificato, sono stati stimati i fabbisogni di energia utile per gli usi termici (riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria) e i carichi sul sistema di generazione, ovvero l'energia che tale sistema deve garantire per assicurare le condizioni di confort all'interno degli ambienti confinati.

Definiti i fabbisogni, sono state valutate differenti soluzioni di generazione che prevedono l'impiego di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile o assimilata; in particolare sono state prese in considerazione le seguenti tipologie:

- Teleriscaldamento/teleraffrescamento
- Mini eolico
- Sistemi a pompa di calore, integrati a solare fotovoltaico
- Cogenerazione ad alto rendimento

Alla luce delle considerazioni in merito alla disponibilità di fonti locali e alla fattibilità tecnico/economica dei diversi sistemi, emerge che il sistema a pompa di calore integrata a solare fotovoltaico è la soluzione più conveniente per il caso oggetto di valutazione.

9 SUOLO – SOTTOSUOLO - ACQUE

In questa fase di studio, oltre ad un primo inquadramento di tipo generale, sono stati approfonditi gli elementi specifici dell'area di intervento finalizzati ad escludere puntuali elementi di criticità.

La caratterizzazione dello stato attuale della componente suolo e sottosuolo è stata svolta analizzando i seguenti elementi:

- Caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrografiche ed idrogeologiche
- Sismicità del Territorio
- Conservazione/tutela delle acque superficiali e sotterranee ed elementi di potenziale inquinamento

Lo studio in oggetto si è basato sui contenuti dei seguenti studi:

- QC e Microzonazione sismica del PSC del Nuovo Circondario Imolese,
- “Studio geologico-tecnico dei terreni del primo sottosuolo di un’area sita in Via Madonnina, dove è in progetto la realizzazione di un nuovo complesso industriale ad uso logistico” dell'Ottobre 2016 a cura dello Studio Geo-Probe per i dati geologici, geognostici e sismici;
- “Relazione idraulica” e “Relazione di compatibilità idraulica” a corredo del progetto di lottizzazione Decathlon (Ambito ASP_AN2.2 – Complesso produttivo Decathlon) del Marzo 2017 a cura del Dott. Geol. Franchi Valeriano.

9.1 Suolo, sottosuolo e rischi ambientali

La zona in esame è situata all'interno del territorio comunale di Castel San Pietro a nord del suo centro abitato, al confine settentrionale con il territorio comunale di Castel Guelfo e fa parte dell'Ambito ASP_AN2.2; l'area è collocata poco a nord dallo svincolo dell'autostrada A14, mentre lo spigolo nord-occidentale è lambito dal tracciato del Canale di Medicina.

Il lotto in esame si presenta sub-pianeggiante con una leggera pendenza da S verso N dove dalla quota media massima di 50 m s.l.m. si arriva ad una quota media minima di 47 m s.l.m.

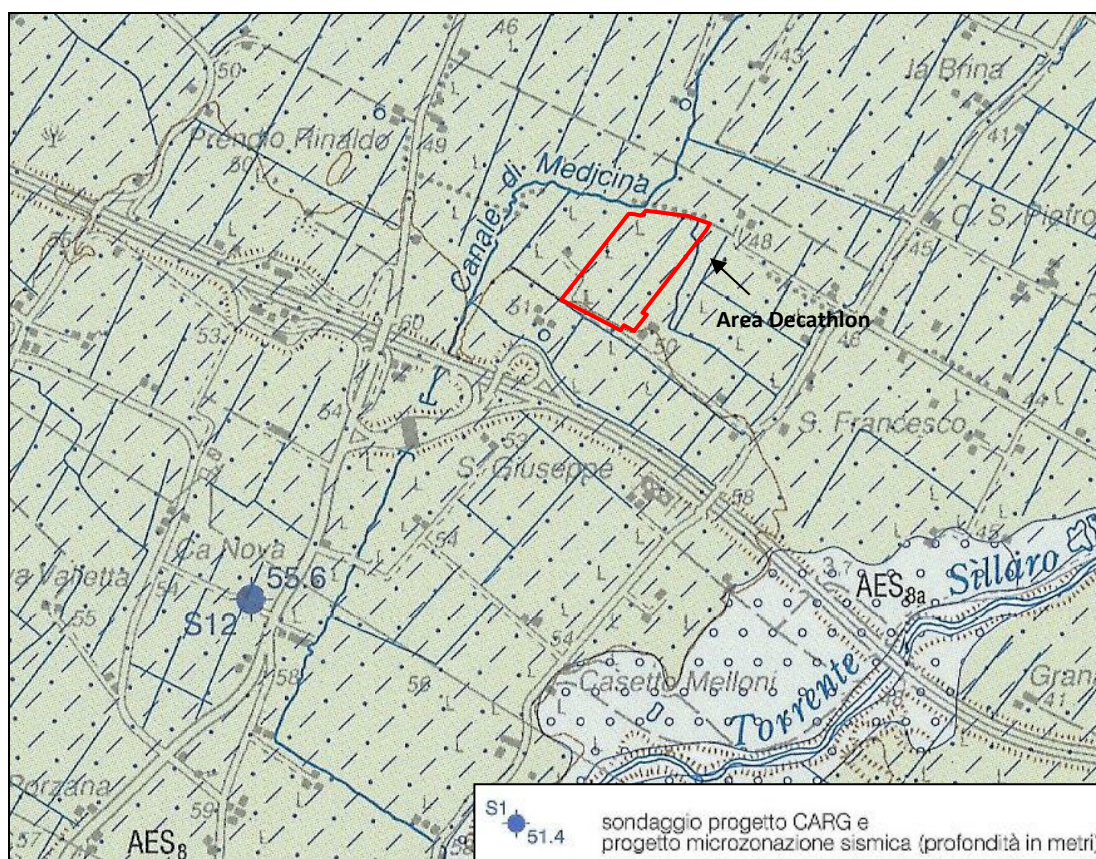
Per la caratterizzazione geologica e geomorfologica del sito in esame si è fatto riferimento ai dati presenti nella “Carta Geologica della Regione Emilia Romagna”, ai dati geologici e geomorfologici riportati nel QC a corredo del DP del PSC comunale oltre che ai dati riportati nello “Studio geologico-tecnico dei terreni del primo sottosuolo di un’area sita in Via Madonnina, dove è in progetto la realizzazione di un nuovo complesso industriale ad uso logistico” dell'Ottobre 2016 a cura dello Studio Geo-Probe.

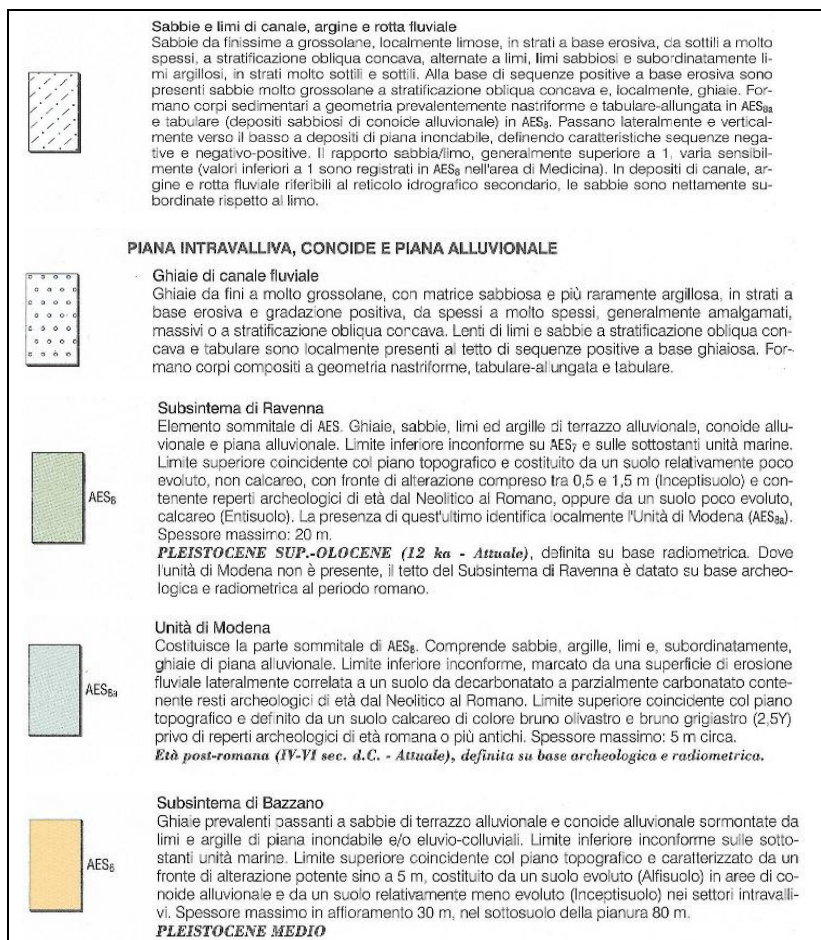
La particolare disposizione ed estensione areale del territorio di Castel S. Pietro fa sì che in esso si ritrovino ambienti morfogenetici caratterizzati da processi evolutivi diversi: si riconosce infatti una porzione di territorio di pianura e di alta pianura, disposta grossomodo NW-SE, nella quale hanno prevalso e prevalgono tuttora, l'azione combinata dei fiumi e dell'uomo su di un substrato litologico formato dagli stessi sedimenti alluvionali trasportati

dai corsi d'acqua principali: torrenti Sellustra e Sillaro. Tale porzione settentrionale rappresenta il risultato dell'attività di erosione, di trasporto e di accumulo di materiali, generalmente grossolani, da parte dei corsi d'acqua principali, la cui attività è direttamente correlata all'andamento delle oscillazioni eustatiche che alternavano fasi cicliche di fiume in erosione e in accumulo e deposito contemporanee al sollevamento neotettonico che ha caratterizzato e caratterizza tuttora l'Appennino Settentrionale. Al contrario, nella parte meridionale del territorio comunale, in cui sono comprese le parti che raggiungono le quote più elevate sul livello del mare, si riconoscono le evidenze di un'evoluzione caratterizzata dall'azione combinata delle acque incanalate, della forza di gravità, dell'eustatismo e umana.

Dal punto di vista geo-litologico, l'area è contraddistinta dalla presenza di formazioni continentali di pianura alluvionale costituite da sedimenti alluvionali fini (limi argillosi e sabbiosi) ai quali si alternano in profondità, in sequenze stratigraficamente discontinue, sabbie limose e più raramente ghiaie sabbiose generate da fasi attive di canalizzazione, i sedimenti affioranti sono ascrivibili al Subsistema di Ravenna.

Img. 9.1 - Litologia di superficie. Estratto del Foglio Geologico 221 "Bologna" della Carta Geologica d'Italia a scala 1:50.000. (In rosso l'area d'indagine)





La litologia di superficie, che contraddistingue il terreno alla profondità di circa un metro dal piano campagna, escludendo il suolo ed il terreno vegetale superficiale, è caratterizzata dalla presenza di terreni sabbiosi a prevalente matrice limo-argillosa a bassa permeabilità ($10^{-6} \div 10^{-8}$ m/sec), come si evidenzia anche nel cartografia di seguito riportata (cfr. Img. 9.1- Foglio 221 "Bologna" della Carta Geologica d'Italia a scala 1:50.000).

L'esame della sezione nr. 221160 (Img. 9.2) della Carta Geologica della Regione Emilia Romagna, a scala 1:10.000¹, conferma la presenza, in superficie, dei terreni a prevalente componente fine del Subsistema di Ravenna.

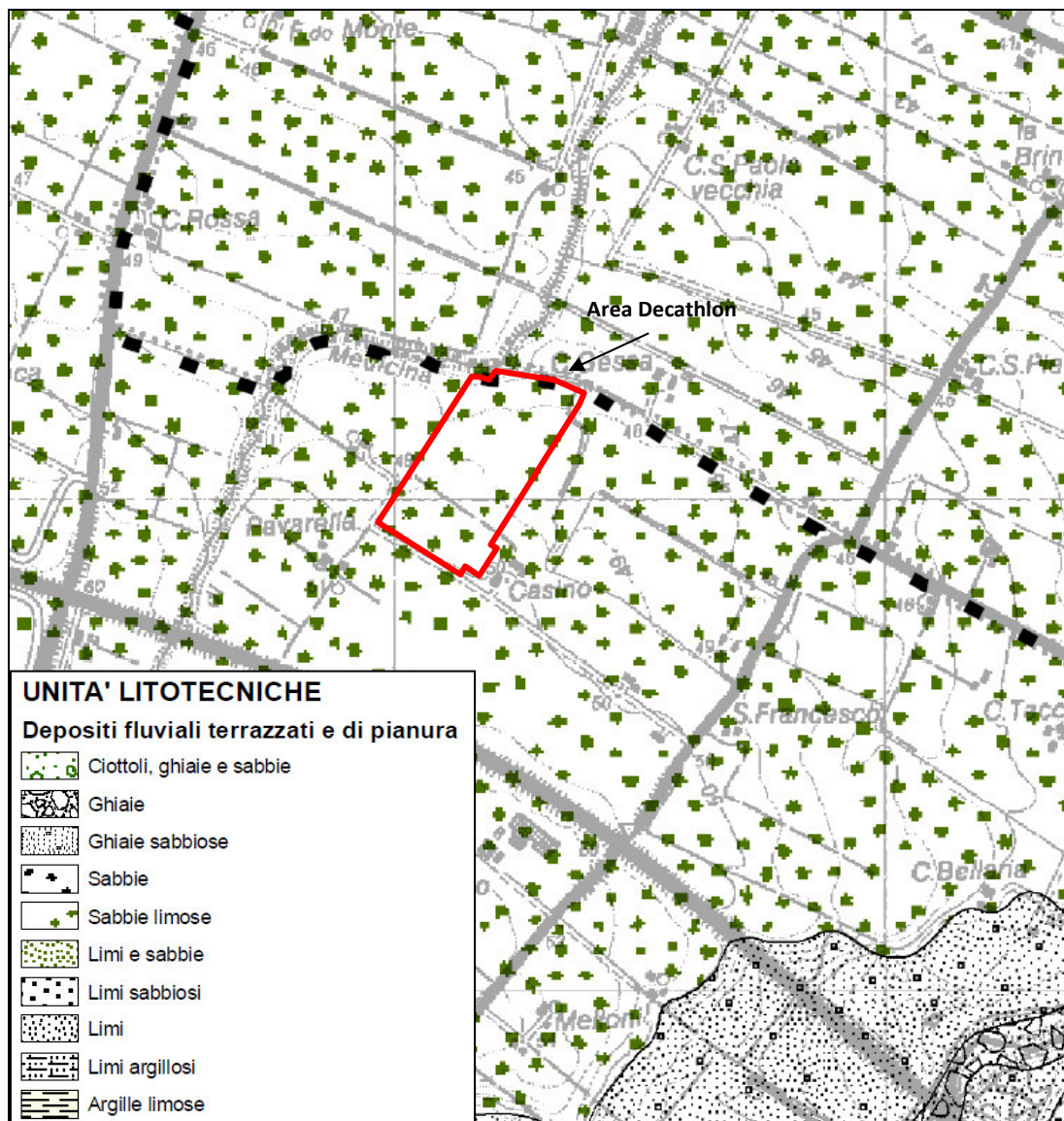
¹ Regione Emilia-Romagna, servizio Geologico, sismico e dei suoli.

Img. 9.2 - Estratto della Sezione nr. 221160 della Carta Geologica dell'Appennino Emiliano-Romagnolo a scala 1:10.000. (In rosso l'area d'indagine)



Anche la Tavola 1.b del QC del PSC del Circondario Imolese – “Carta litotecnica” (Img. 9.3) riporta la presenza, nell’area di studio, di sabbie limose superficiali e di ghiaie e ghiaie sabbiose in corrispondenza del vicino corso del Torrente Sillaro.

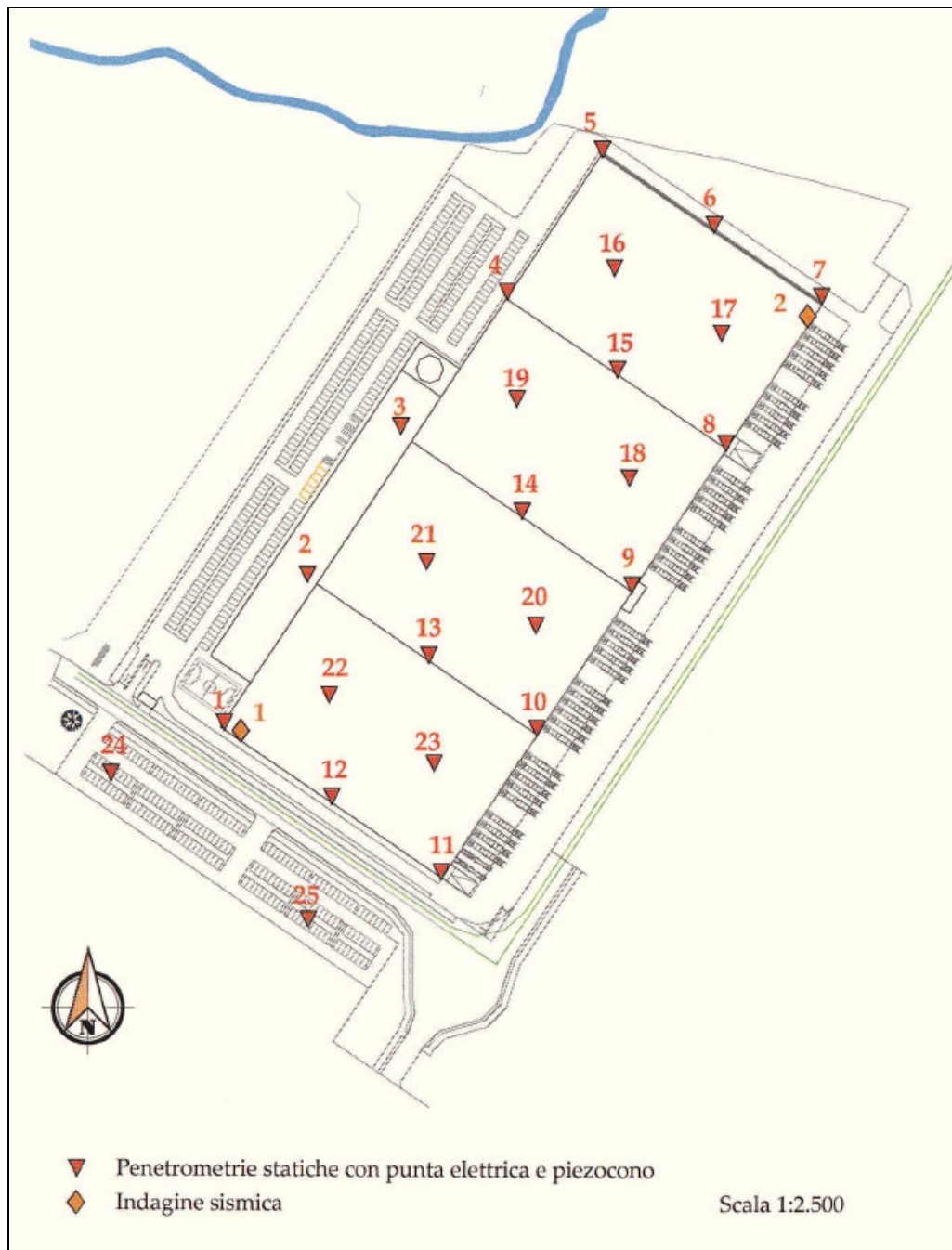
Img. 9.3 - Stralcio della Tavola 1.b del QC del PSC del Circondario Imolese – “Carta litotecnica”. (In rosso l’area d’indagine)



Per quanto riguarda la stratigrafia, si è fatto riferimento ai sondaggi geognostici appositamente eseguiti nell’area di studio nell’ambito dello “Studio geologico-tecnico dei terreni del primo sottosuolo di un’area sita in Via Madonnina, dove è in progetto la realizzazione di un nuovo complesso industriale ad uso logistico” dell’Ottobre 2016 a cura dello Studio Geo-Probe per i dati geologici, geognostici e sismici (ubicazione Img. 9.4); tale indagine è stata condotta attraverso l’esecuzione di 25 prove penetrometriche statiche (CPTE), ubicate come da figura seguente, che hanno raggiunto profondità variabili tra 8.0 e 16.0 m, tranne le prove 24 e 25 che si sono arrestate a 5.0 m. L’indagine condotta ha messo in luce la presenza oltre i primi 80 cm di terreno pedogenizzato, di alternanze di limi

argillosi, limi debolmente sabbiosi e argille limose sino alla profondità variabile da 8,20 m a 12,20 m, che può essere fatta corrispondere al tetto delle ghiaie, qui s'individuano ghiaie in matrice sabbioso limosa a tratti prevalente, di addensamento da medio scarso a medio elevato. Nell'immagine seguente viene riportata l'ubicazione delle indagini eseguite.

Img. 9.4 - Ubicazione dei sondaggi geognostici (tratto da Studio geologico-tecnico - 2016 a cura dello Studio Geologico Associato Geo-Probe).



L'indagine geognostica eseguita ha permesso di ricostruire la stratigrafia del sottosuolo e valutare con buona approssimazione le caratteristiche meccaniche dei terreni presenti; è stata in particolare ricostruita la seguente successione stratigrafica:

Profondità (m)	Litologia	Caratteristiche meccaniche
0,0 – 0,40/0,80	Orizzonte pedogenizzato	/
0,40/0,80 – 1,50/2,60	Limi argillosi e argille limose di consistenza da plastica a plastico dura sovracconsolidati per essiccamento	$Q_c = 1,3 \div 2,0 \text{ MPa}$ $R_f = 2,7 \div 9,4 \%$ $Q_c = 3,7 \div 5,7 \text{ MPa}$ $R_f = 2,5 \div 9,6 \%$
1,50/2,60 – 7,00	Limi argillosi e/o debolmente sabbiosi di consistenza da plastica a plastico dura inglobanti sottili orizzonti sabbiosi variamente limosi di addensamento da medio a medio/buono Nella fascia Sud/Ovest presenza di orizzonti di consistenza plastico tenera	$Q_c = 1,1 \div 2,9 \text{ MPa}$ $R_f = 2,6 \div 7,6 \%$ $Q_c = 2,0 \div 7,8 \text{ MPa}$ $R_f = 1,0 \div 2,0 \%$ $Q_c = 0,9 \div 1,0 \text{ MPa}$ $R_f = 4,5 \div 8,5 \%$
7,00 – 15,00	Lenti di ghiaia di addensamento da medio a medio elevato in matrice limo sabbiosa consistente di consistenza da plastica a plastico dura	$Q_c = 4,0 \div 35,0 \text{ MPa}$ $R_f = 0,3 \div 2,0 \%$ $Q_c = 1,3 \div 2,9 \text{ MPa}$ $R_f = 3,2 \div 5,5 \%$

I terreni del primo sottosuolo sono caratterizzati dalla presenza di una falda freatica di superficie, il cui livello statico al termine dell'indagine e alla data di esecuzione della stessa è stato misurato ad una profondità media di $3,10 \div 5,10 \text{ m}$ rispetto al p.c. attuale, presumibilmente soggetta a variazioni stagionali.

Sulla base dei risultati dell'indagine geognostica è stato ricostruito il seguente modello geotecnico del sottosuolo.

Per ciascuna unità geotecnica sono stati definiti inoltre i relativi parametri geotecnici medi, per la cui consultazione si rimanda alla relazione tecnica.

U.G.	Profondità m da p.c.		Litologia prevalente	Qc MPa	γ (KN/mc)	Cu (kPa)	φ (°)	Dr (%)
	da	a						
O	0.00	0.4÷0.8	P	-	-	-	-	-
A	0.4÷0.8	1.5÷2.6	LA/AL	1.3÷5.7	19.1÷19.7	65÷228	0	0
B	1.5÷2.6	3.1÷5.1	LAS	0.9÷2.8	19.0÷19.4	45÷127	0	0
B1	3.1÷5.1	7.0÷15.2	LAS	0.9÷3.5	9.0÷9.5	45÷147	0	0
B2	4.5÷11.0	4.7÷12.1	SL/LS	2.0÷7.8	8.5÷8.6	0	32÷36	28÷50
C	7.0÷15.2	fine sond.	GS/SG	4.0÷35.0	8.5÷8.6	0	34÷44	38÷78
C1	9.1÷12.4	11.1÷14.8	LAS	1.0÷2.9	9.1÷9.4	50÷130	0	0

P = terreno pedogenizzato

LA/AL = limi argillosi e/o argille limose

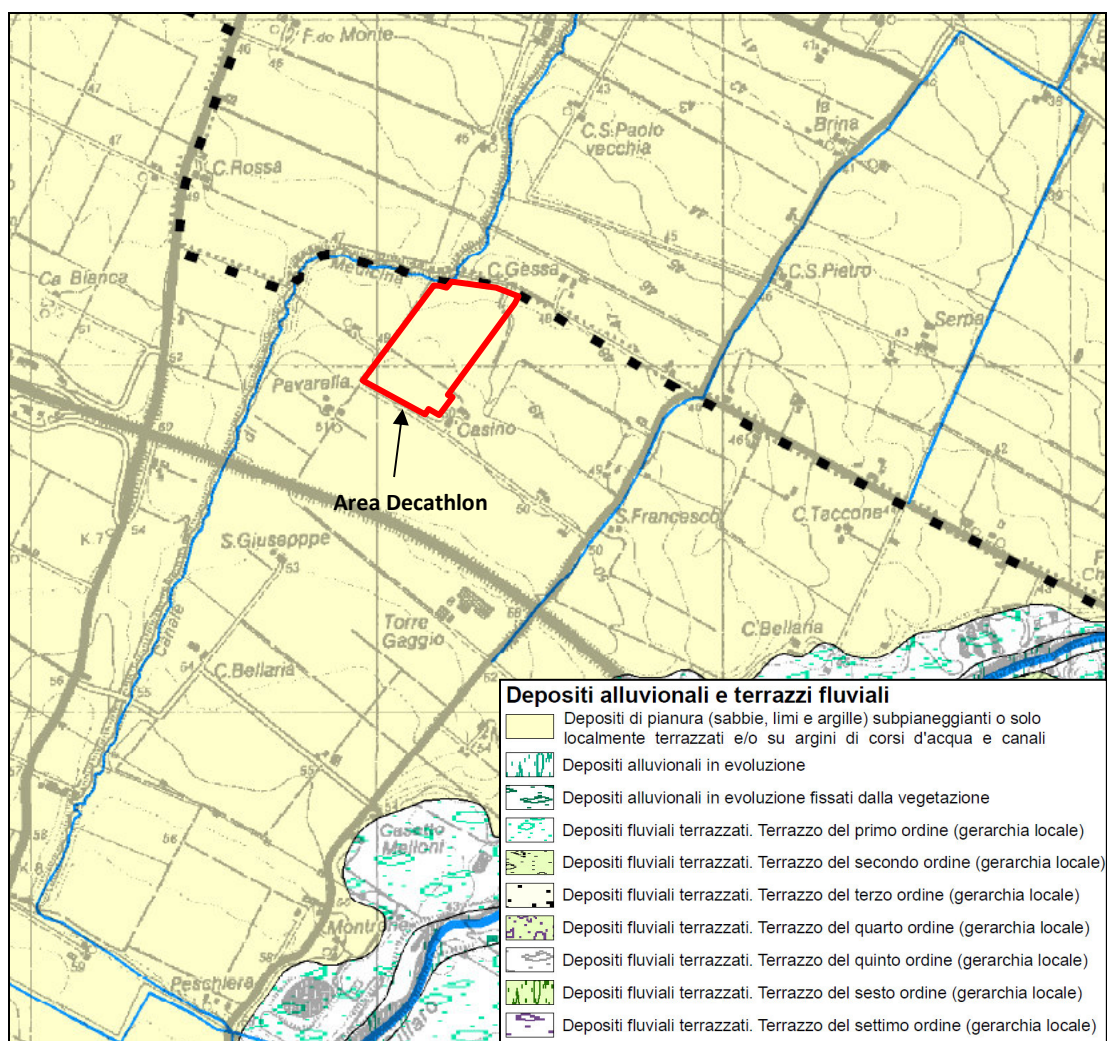
LAS = limi argillosi e/o debolmente sabbiosi

SL/LA = sabbie limose e/o limi sabbiosi

GS/SG = ghiaie in matrice sabbiosa e/o viceversa

Dal punto di vista geomorfologico (Img. 9.5), l'area in studio si sviluppa in un'area sub-pianeggiante o bassissima acclività, con quote comprese tra i 50.0 m s.l.m. nella zona sud e 47.0 in quella nord, caratterizzata da debole pendenza verso NNE; appartiene alla fascia geografica di alta pianura caratterizzata, in questo settore, dalla presenza di depositi superficiali costituiti da alternanze di sabbie limi ed argille, legate ai processi deposizionali dei corsi d'acqua minori che traggono gran parte dei loro sedimenti nei litotipi a prevalente composizione sabbiosa delle zone meridionali.

Img. 9.5 - Stralcio della Tavola 2.a del QC del PSC del Circondario Imolese – “Carta geomorfologica”.



La morfologia superficiale risente sia del costante intervento umano, volto a migliorarne l'efficienza dal punto di vista agricolo, sia della vicinanza di vari fossi di scolo e canali che, in fase di tracimazione e di sedimentazione, hanno depositato lenti alluvionali che si interdigitano tra di loro conferendo alla zona un andamento leggermente ondulato; a questi fattori si sono aggiunti interventi edificatori a carattere prevalentemente produttivo e di viabilità primaria.

Non si rilevano altri elementi geomorfologici di particolare evidenza e significato per l'area in esame.

9.2 Aspetti sismici

Di seguito si riportano in sintesi i risultati della caratterizzazione geotecnica contenuta nello "Studio geologico-tecnico dei terreni del primo sottosuolo di un'area sita in Via Madonnina, dove è in progetto la realizzazione di un nuovo complesso industriale ad uso logistico" dell'Ottobre 2016 a cura dello Studio Geo-Probe

Per la classificazione sismica dei terreni sono stati eseguiti, nel sito d'indagine, due misure di microtremore della durata di 20' (cfr. ubicazione Img. 9.4), allo scopo di definire le frequenze di risonanza fondamentali dei terreni del sottosuolo e, tramite inversione, di ricostruire il modello del sottosuolo in termini di profondità e velocità delle onde di taglio.

Le indagini sismiche sono state eseguite su terreno "naturale" duro e asciutto, in corrispondenza dell'area di studio, in presenza di condizioni ambientali favorevoli tali da non creare disturbo con le registrazioni.

Esse hanno consentito di determinare gli spessori dei sismostrati e le relative velocità di taglio, permettendo di calcolare i valori di V_{s30} risultati dell'ordine di 250-280 m/sec, che inseriscono il terreno di fondazione all'interno della classe C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

9.2.1 Pericolosità sismica

La pericolosità sismica di base è quella componente di pericolosità dovuta alle caratteristiche sismologiche dell'area. Essa fornisce, in termini probabilistici, per una certa regione e per un determinato periodo di tempo, i valori, corrispondenti a prefissate probabilità di eccedenza, dei parametri che descrivono lo scuotimento prodotto dal terremoto. Si riferisce a condizioni ideali di suolo roccioso affiorante e privo di irregolarità morfologiche e fornisce le caratteristiche del terremoto di riferimento atteso al sito.

Tali caratteristiche sono definite² quando sono noti l'accelerazione di picco orizzontale ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione, entrambi riferiti a condizioni di suolo rigido e superficie topografica orizzontale.

La possibilità di descrivere l'azione sismica in forma di accelerogrammi è ammessa solo a condizione che essi siano compatibili con le predette caratteristiche del moto sismico.

La pericolosità sismica di base è definita secondo una procedura basata sui risultati dello studio dell'INGV, disponibili sul sito web³ nella sezione "Mappe interattive della pericolosità sismica". In tali mappe, la pericolosità si sgancia dalle divisioni amministrative e viene distribuita sui 10751 nodi, a distanza reciproca non superiore a 10 km, di un reticolo geografico regolare. Ogni nodo è caratterizzato da specifiche curve di pericolosità che

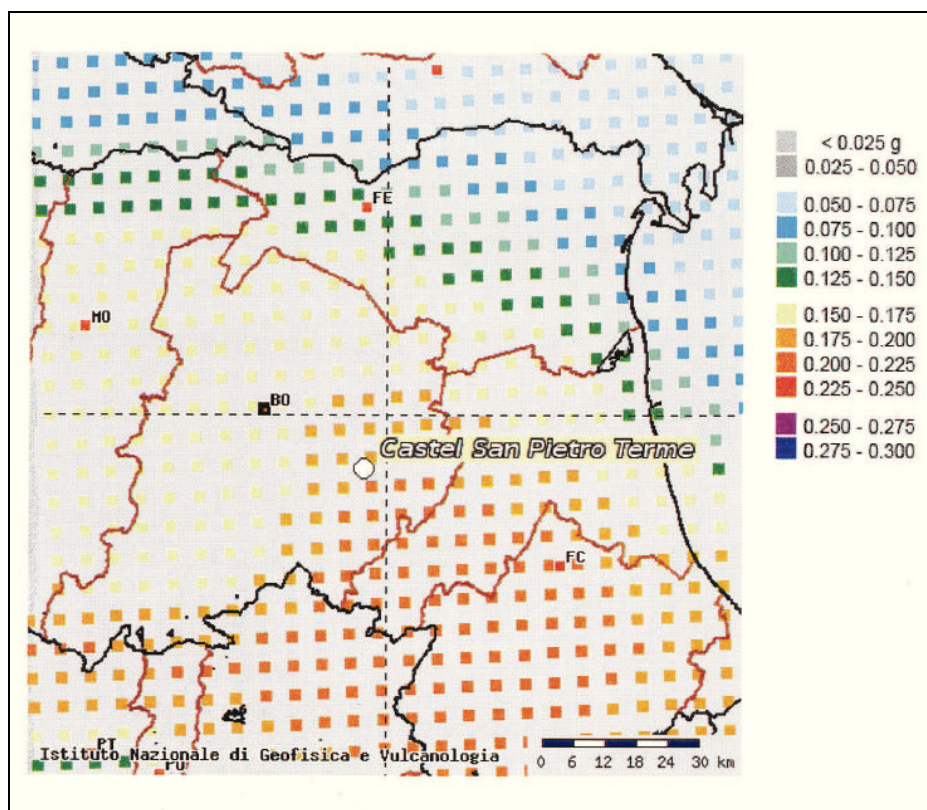
² Per una prefissata P_{VR}

³ <http://esse1.mi.ingv.it/>

definiscono la frequenza media annua di occorrenza di una serie di terremoti caratterizzati da diversi livelli di severità, espressa, ad esempio, in termini di ag.

Il Comune di Castel San Pietro Terme presenta un'accelerazione al suolo di tipo A con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni $PGA = 0.175 \div 0.200$ g (cfr. Img. 9.6).

Img. 9.6 - Mappa di pericolosità sismica (INGV).



Anche la definizione di spettro elastico (attraverso 3 parametri di controllo) varia da punto a punto del reticolo e in funzione del periodo di ritorno dell'azione sismica.

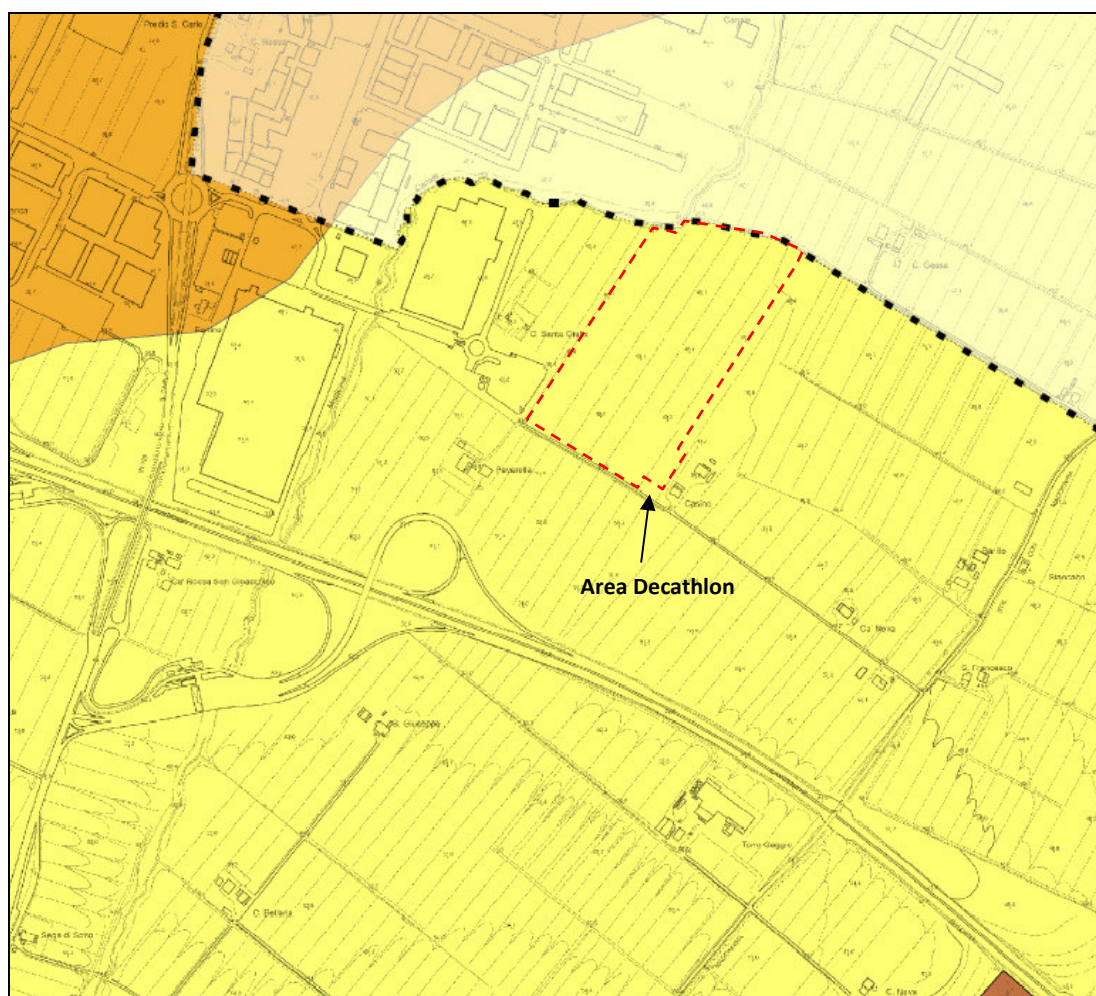
Dal punto di vista temporale, la pericolosità non è più definita con riferimento ad un singolo valore del periodo di ritorno, $TR = 475$ anni⁴, ma in corrispondenza di 9 valori, ovvero $TR = 30, 50, 72, 101, 140, 201, 475, 975$ e 2475 anni. Questo coerentemente con un approccio prestazionale alla progettazione, basato sull'assunzione che, a fronte di un'azione sismica di intensità variabile e pertanto caratterizzata da un periodo di ritorno variabile, si richiedano alle strutture livelli di prestazione diversi.

⁴ Considerato internazionalmente come il livello di pericolosità di riferimento per la progettazione di edifici ordinari allo stato limite.

9.2.2 Microzonazione di I e II livello – PSC Comune di Castel San Pietro terme

Facendo riferimento agli elaborati della Microzonazione sismica del PSC del Comune di Castel San Pietro Terme (ottobre 2013), l'area in esame viene classificata nella tav. 5.1 "Carta comunale delle aree suscettibili di effetti locali (Analisi di I livello)" come "Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e potenziali cedimenti" per la quale sono richiesti "studi geologici con la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e dei cedimenti attesi". Le successive fasi necessitano di studi di microzonazione sismica di III livello per la valutazione dei cedimenti post-sismici in terreni soffici e di II livello per la valutazione del fattore di amplificazione

Img. 9.7 - Estratto tav. 5.1 PSC - Carta comunale delle aree suscettibili di effetti locali (Analisi di I livello)



- R - Aree incoerenti/incerte per caratteristiche litologiche e morfologiche
Studi geologici con valutazione della risposta sismica locale.
Microzonazione sismica di terzo livello
- C - Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti
Studi geologici con valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e dei cedimenti attesi.
Microzonazione sismica di terzo livello per la valutazione dei cedimenti postsismici in terreni soffici
Microzonazione sismica di secondo livello per la valutazione del fattore di amplificazione litologica

Nella tav. 7.1 “Carta di microzonazione sismica - Fattori di amplificazione PGA (Analisi di II livello)”, all’area viene associato un fattore di amplificazione PGA pari ad 1.5.

Img. 9.8 - Estratto tav. 7.1 PSC - Carta di microzonazione sismica - Fattori di amplificazione PGA (Analisi di II livello)



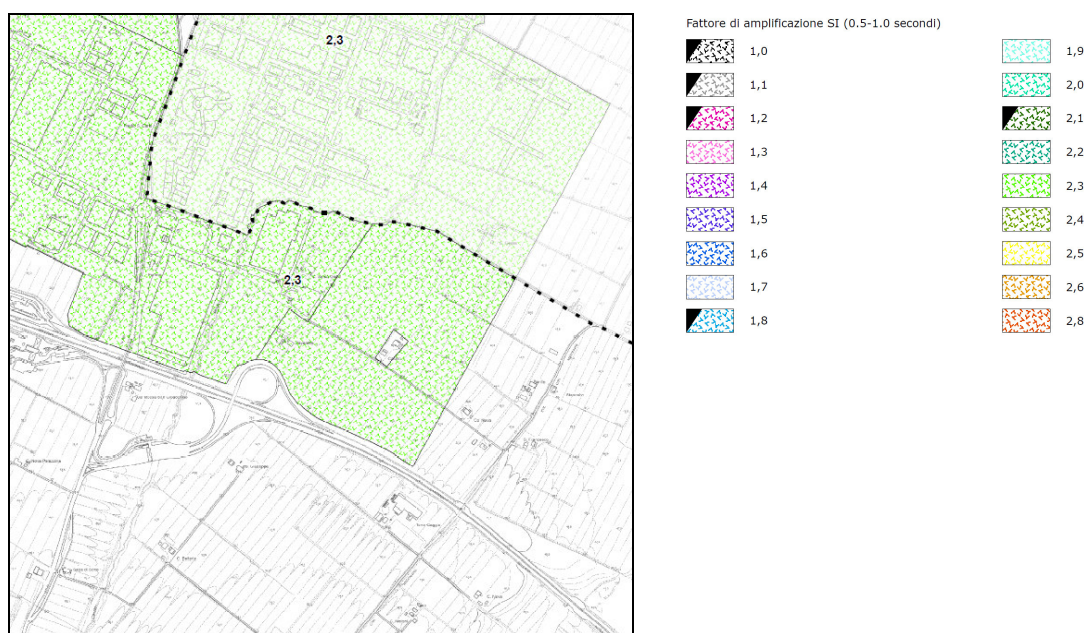
Nella Tav. 8.1 “Carta di microzonazione sismica - Fattori di amplificazione SI (0.1-0.5 secondi) (Analisi di II livello)”, all’area viene associato un fattore di amplificazione SI nell’intervallo 0.1 - 0,5 pari a 1,8.

Img. 9.9 - Estratto tav. 8.1 PSC - Carta di microzonazione sismica - Fattori di amplificazione SI (0.1-0.5 secondi) (Analisi di II livello)



Nella Tav. 9.1 “Carta di microzonazione sismica - Fattori di amplificazione SI (0.5-1.0 secondi) (Analisi di II livello)”, all’area viene associato un fattore di amplificazione SI nell’intervallo 0.5 – 1.0 pari a 2,3.

Img. 9.10 - Estratto tav. 9.1 PSC - Carta di microzonazione sismica - Fattori di amplificazione SI (0.5-1.0 secondi) (Analisi di II livello)



Con riferimento infine alla Tav. 10.1 “Carta di sintesi”, l’area viene ricompresa all’interno delle “Aree oggetto di approfondimento di III livello”.

9.2.3 Modellazione sismica

Si riportano di seguito i parametri necessari alla modellizzazione sismica del sito in esame:

Vita nominale: nell’area in esame sono previste opere di tipo “2” per le quali si prevede una vita nominale $V_n \geq 50$ anni

Classe d’uso: le opere da realizzare nell’area in studio sono relative alla Classe III alle quali è pertanto associato un coefficiente d’uso pari a $C_u = 1,5$

Azione sismica di progetto: le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla pericolosità sismica di base del sito; i 3 parametri che definiscono la pericolosità sismica di base, in condizioni ideali di sito di riferimento, sono a_g , F_0 e T^*c , rispettivamente definiti come: accelerazione orizzontale massima del terreno, valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale, periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale. Essi sono necessari per la definizione dello spettro di risposta elastico rispetto ad uno specifico periodo di ritorno. Per ogni nodo del reticolo INGV sono forniti i grafici relativi alle curve di pericolosità e gli spettri di risposta a pericolosità uniforme (isoprobabili), corrispondenti alle diverse probabilità di eccedenza in 50 anni. Si fa notare che, qualora il periodo di ritorno calcolato nell’approccio prestazionale fosse

inferiore al valore minimo nello studio di pericolosità sismica dell'INGV (30 anni) o superiore al valore massimo considerato (2475 anni), si porrà pari a 30 anni nel primo caso e pari a 2475 anni nel secondo caso. Di seguito si riportano i suddetti parametri elaborati per il sito in esame (coordinate Lat. 44.43001050; Long. 11.61495209) considerando un periodo per l'azione sismica (V_r) di 75 anni, in relazione al periodo di riferimento per l'azione sismica (V_R) di 75 anni, in relazione al periodo di ritorno e agli stati limite di esercizio e relative probabilità di superamento

Stato limite		PVR (%)	TR (anni)	Ag (g)	Fo (-)	Tc* (s)
Stati limite di esercizio	SLO	81	45	0.074	2.423	0.267
	SLD	63	75	0.094	2.407	0.276
Stati limite di esercizio	SLV	10	712	0.224	2.421	0.307
	SLC	5	1462	0.279	2.482	0.320

Categoria di sottosuolo: i terreni del primo sottosuolo alla profondità di circa 1.60 m, presentano una V_{s30} variabile da 240 a 310 m/sec, pertanto i terreni sono ascrivibili alla Categoria di suolo C

Condizioni topografiche: l'area in esame si pone in corrispondenza di un'area a bassissima acclività, configurandosi pertanto come categoria topografica tipo t1 cui è associato un coefficiente di amplificazione topografica pari a 1.0

Amplificazione stratigrafica: per il sito in esame si ottiene:

Stato limite	Ss	Cc
SLO	1,500	1,623
SLD	1,500	1,606
SLV	1,374	1,550
SLC	1,285	1,530

Accelerazione massima al sito: per i parametri considerati e per la stato limite SLV si ottiene un valore pari a 3,019 m/sec²

Coefficiente sismico orizzontale e verticale: per il sito in esame si ottiene un coefficiente sismico orizzontale (k_h) pari a 0,086 ed un coefficiente sismico verticale (k_v) pari a 0,043.

9.2.4 Analisi della risposta sismica locale

Come visto per l'area è previsto un approfondimento di II livello per la definizione del coefficiente di amplificazione. Sulla base dell'indagine geognostica e sismica eseguita è stata ricostruita la modellizzazione sismica del sito, la stratigrafia dei primi 30 m e le rispettive velocità delle onde sismiche di taglio V_s .

Sulla base delle elaborazioni svolte si sono stati ottenuti i seguenti valori di rapporto d'intensità di Housner (S.I.):

0.1 < T_0 < 0.5 S.I. = 1.9

0.5 < T_0 < 1.0 S.I. = 2.7

1.0 < T_0 < 1.5 S.I. = 2.9

9.2.5 Rischio di liquefazione

Risultando soddisfa almeno una delle condizioni previste dalle N.T.C. 7.11.3.4.2., sull'area non è stato necessario eseguire la verifica alla liquefazione.

In base ai risultati dei sondaggi penetrometrici effettuati per questo studio non è emersa la presenza di sabbie nei primi 10 m dal p.d.c.; la falda superficiale è stata individuata a profondità variabili di circa 3,0 – 5,0 m.

9.3 Interferenze con la componente suolo

Si ritiene che i terreni presenti siano idonei dal punto di vista geologico e sismico alla realizzazione delle trasformazioni in oggetto.

Si è infatti verificata la mancanza di controindicazioni sotto i punti di vista geologico, geotecnico e sismico.

Dallo studio eseguito emerge come l'area si collochi in una zona a debolissima inclinazione topografica, che permette uno sviluppo edilizio senza particolari problemi, con presenza di terreni limo argillosi a volte debolmente sabbiosi, sino alla profondità di circa 7.0 m seguiti da lenti di ghiaia in matrice limo sabbiosa fino a circa 15.0 m.

La caratterizzazione geotecnica del terreno è stata ottenuta attraverso l'esecuzione di 25 prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono (CPTe) che hanno raggiunto mediamente profondità variabili tra 8.0 e 16.0 m, tranne in due casi in cui si sono arrestate a 5.0 m. Durante l'esecuzione dei sondaggi è stata rilevata la presenza di una falda superficiale a carattere stagionale, con profondità variabile tra 3.10 e 5.10 m.

I dati acquisiti hanno consentito di definire il modello geologico-geotecnico del terreno del primo sottosuolo, sulla base del quale si sono definiti i principali parametri geotecnici medi.

Per la caratterizzazione sismica del terreno sono stati utilizzati i dati ricavati da 2 stendimenti sismici appositamente realizzati sull'area d'indagine, che hanno restituito valori di V_{s30} ad una profondità di 1.60, variabili tra 240 e 310 m/s, permettendo di assegnare al terreno in esame la categoria C *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina)”*.

Sulla base dell'indagine geognostica e dell'indagine sismica e utilizzando le tabelle per il calcolo dei coefficienti di amplificazione sismica pubblicati sul D.G.R. 2193/2015, considerando un ambiente di Pianura 2, cui è ascrivibile il sito in esame, si ottiene un Fattore di Amplificazione F.A. pari a 1.7; utilizzando le medesime tabelle e con gli stessi parametri, si ottengono i valori del rapporto d'intensità di Housner (S.I.) riferiti allo spettro di risposta in velocità, che per periodi propri del sito (T_0) compresi tra 0,1 e 0,5 sec vale 1,9 e per periodi compresi tra 0,5 e 1,5 s, valgono rispettivamente 2,7 e 2,9.

Nell'area in esame non è stata evidenziata la presenza di fattori predisponenti la liquefazione essendo la litologia superficiale costituita da limi e argille inglobanti in profondità lenti di ghiaia di addensamento da medio buono a buono.

9.4 Idrografia superficiale

L'area in esame appartiene al bacino idrografico del torrente Sillaro che scorre a pochi chilometri di distanza; si tratta di un importante corso d'acqua affluente del fiume Reno, che scorre per buona parte del proprio tracciato nel territorio provinciale di Bologna; il suo bacino idrografico ha un'estensione di circa 300 Km².

L'area in proposta è lambita dal tracciato del Canale di Medicina in corrispondenza dello spigolo nord-ovest ed è interessata dalla fascia di pertinenza fluviale relativa al corso d'acqua, come individuata dal PTCP della provincia di Bologna (cfr. Img. 9.15).

Il canale di Medicina è un piccolo canale di bonifica della pianura bolognese che nasce presso Castel San Pietro Terme, ad un'altitudine di circa 65 m, vicino al corso del torrente Sillaro, circa 300-350 m a sud-est dell'area in esame. Ha un corso molto regolare, infatti si dirige sempre verso nord, attraversa Medicina, poi prosegue il suo corso in pianura; dopo un percorso di poco più di 19 km, versa le proprie acque nel canale Garda Basso, che a sua volta, di lì a pochissimi chilometri, si congiungerà col canale Garda Alto dando vita al canale di bonifica Garda.

All'interno del territorio di Castel San Pietro Terme, l'alveo del canale di Medicina, che scorre parallelo al corso del torrente Sillaro, era scoperto sino agli anni '60, mentre oggi è in parte sotterraneo e scorre sotto del centro abitato, per poi riemergere a valle dello stesso.

Non sono segnalate criticità o situazioni di rischio idraulico connesse con il corso d'acqua, nel tratto in oggetto; non sono in particolare individuati particolari problemi di deflusso delle acque superficiali o problematiche connesse con fenomeni di allagamento.

9.4.1 Il reticolo idrografico e la Pianificazione sovraordinata

In relazione al sistema idrografico ed al rischio idraulico, con riferimento agli strumenti di pianificazione sovraordinata, si è fatto riferimento ai seguenti piani:

- PGRA – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del fiume Po (Distretto Idrografico Appennino settentrionale);
- PSAI - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Reno dell'A.d.B. Reno, elaborati relativi al bacino del torrente Sillaro;
- PTCP della Provincia di Bologna;

PGRA - Piano di Gestione Rischio Alluvioni (Distretto Idrografico Appennino settentrionale)

Con riferimento alle "Mappe della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti" relative sia all'*Ambito di riferimento: reticolo naturale principale e secondario* che all'*Ambito di riferimento: Reticolo secondario di pianura*, l'area in studio è caratterizzata dal seguente scenario di pericolosità:

P2 – M (Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità): a tale scenario è associata una pericolosità media (cfr. Img. 9.11).

Img. 9.11 - Estratto “Mappe della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti” (PGRA)



Ambito di riferimento: reticolo naturale principale e secondario



Ambito di riferimento: Reticolo secondario di pianura

Con riferimento alle “Mappe del rischio potenziale” l’area in esame rientra ne seguenti scenari di rischio (cfr. Img. 9.12):

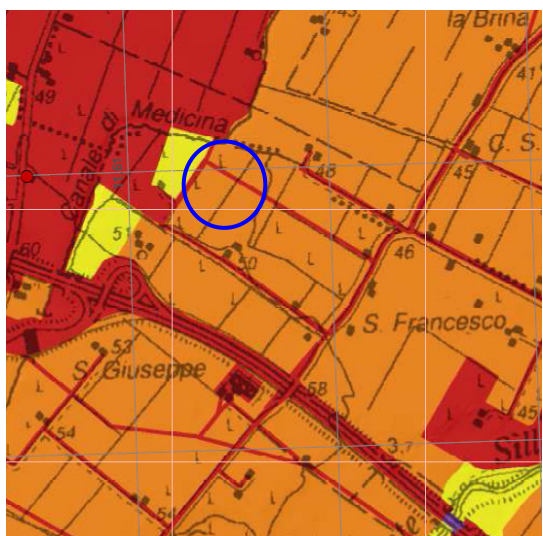
Ambito di riferimento: reticolo naturale principale e secondario

L’area è compresa in classe R2 a cui è associato un rischio medio.

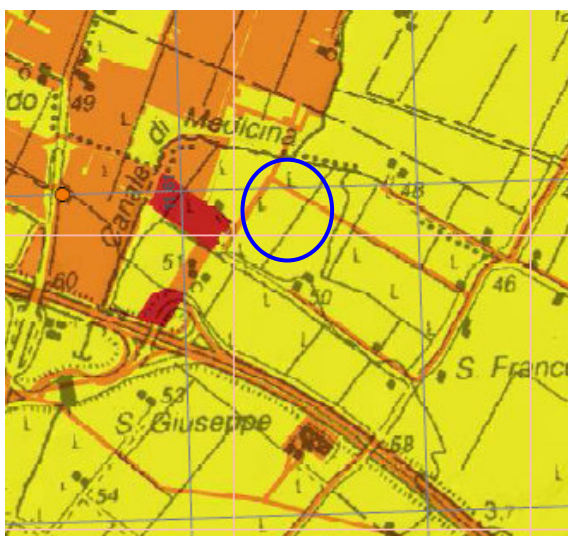
Ambito di riferimento: reticolo secondario di pianura

L’area è compresa in classe R1 a cui è associato un rischio moderato o nullo.

Img. 9.12 - Estratto “Mappe del rischio potenziale” (PGRA)



Ambito di riferimento: reticolo naturale principale e secondario



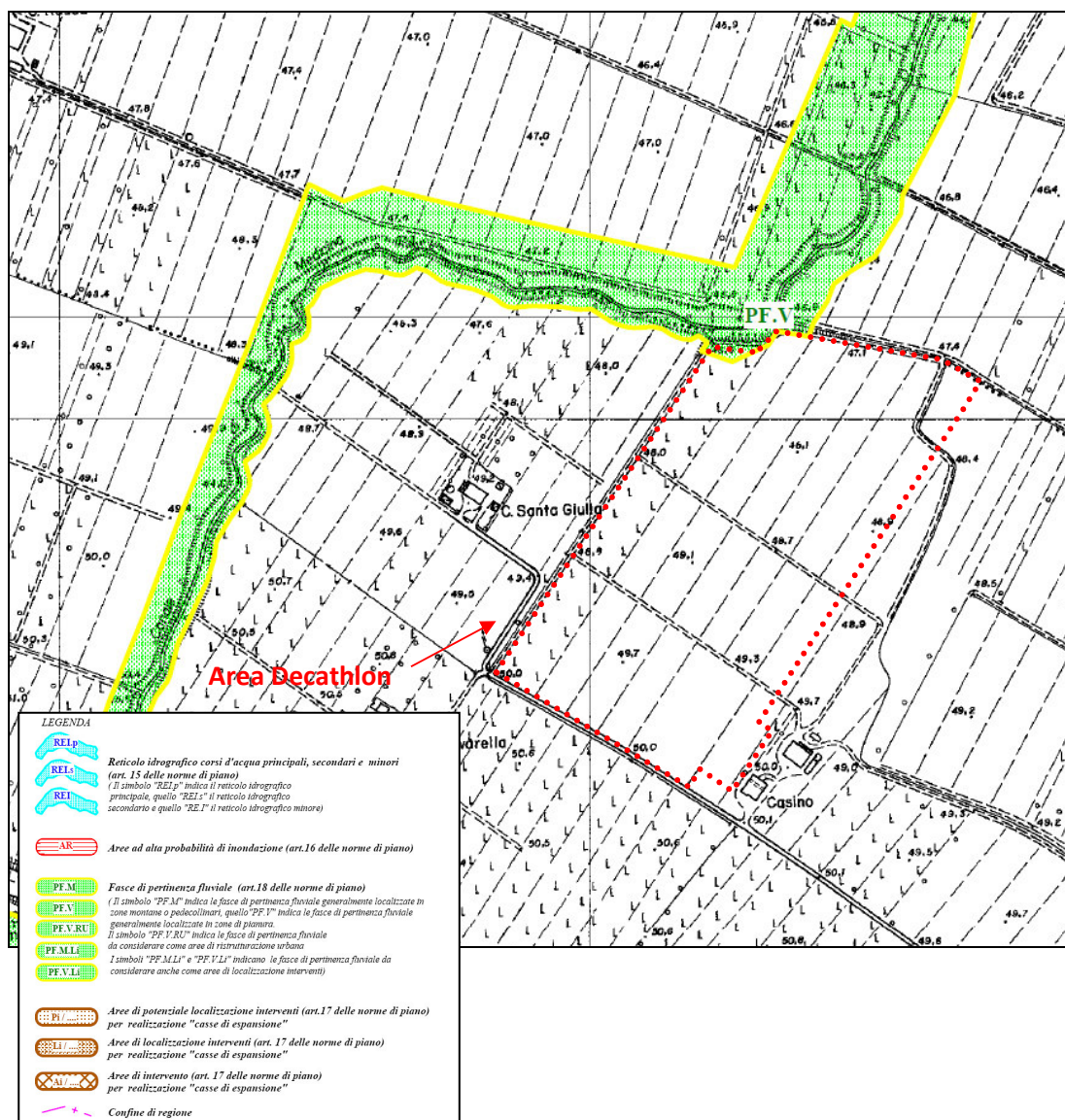
Ambito di riferimento: Reticolo secondario di pianura

PSAI - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Reno

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Reno (PSAI), negli elaborati relativi al bacino del torrente Sillaro, perimetra, in prossimità dell'area in oggetto, la fascia di pertinenza fluviale relativa al Canale di Medicina; l'area entro la quale è previsto l'intervento interseca tale fascia per una minima parte nella quale è comunque prevista una destinazione verde.

Nell'immagine seguente si riporta un estratto della Tav. "RI.17/m2" del PSAI "Reticolo idrografico, aree ad alta probabilità di inondazione, aree per realizzazione interventi strutturali, fasce di pertinenza fluviale" – Rischio idraulico ed assetto rete idrografica – Bacino Torrente Sillaro.

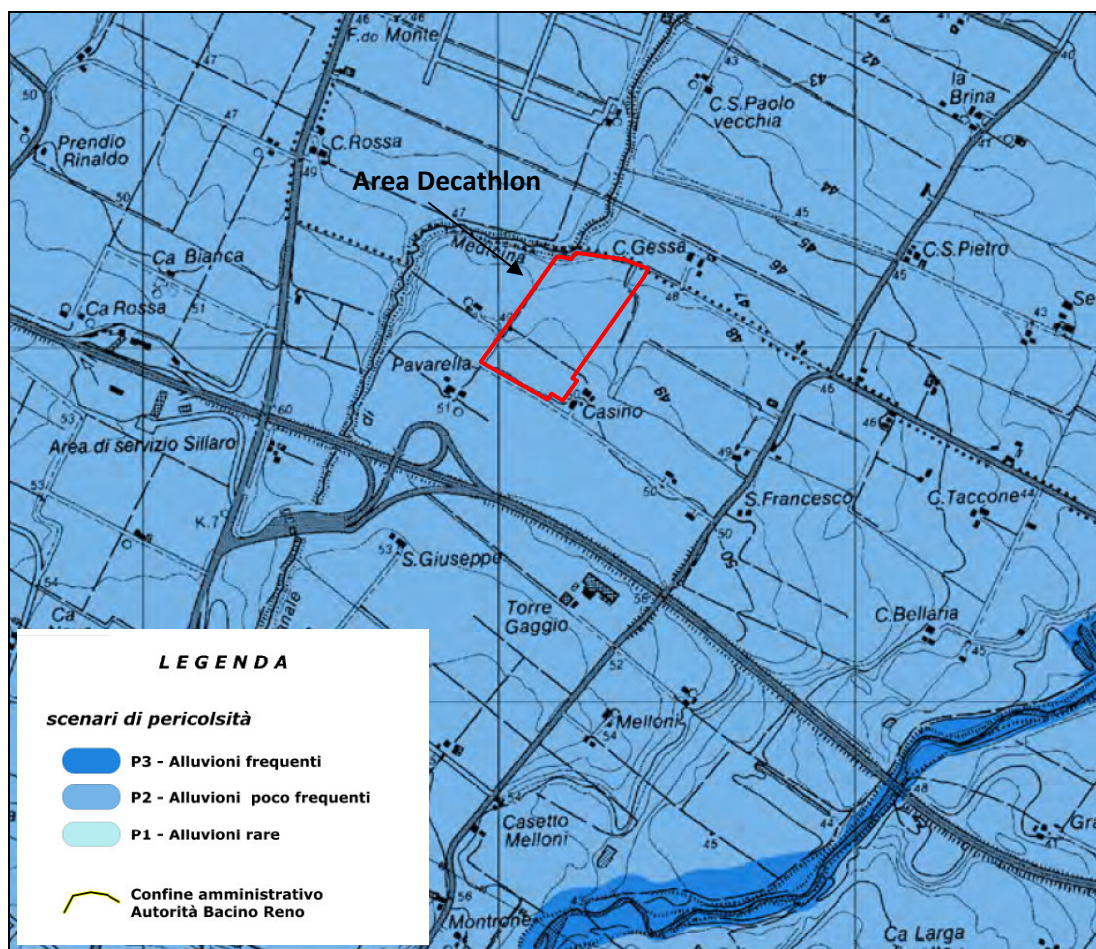
Img. 9.13 - Estratto Tav. "RI.17/m2" Rischio idraulico e assetto della rete idrografica (PSAI – Bacino Torrente Sillaro)



d) le opere che alterino la morfologia del terreno suscettibili di determinare modifiche al regime idraulico.

Con riferimento alla “Mappa di Pericolosità delle Aree Potenzialmente interessate da alluvioni” (Tav. MP 10), l’area in esame è compresa nelle aree interessate da scenari di pericolosità idraulica P2 – Alluvioni poco frequenti.

Img. 9.14 - Estratto Tav. 1 PTCP “Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storico-culturali”



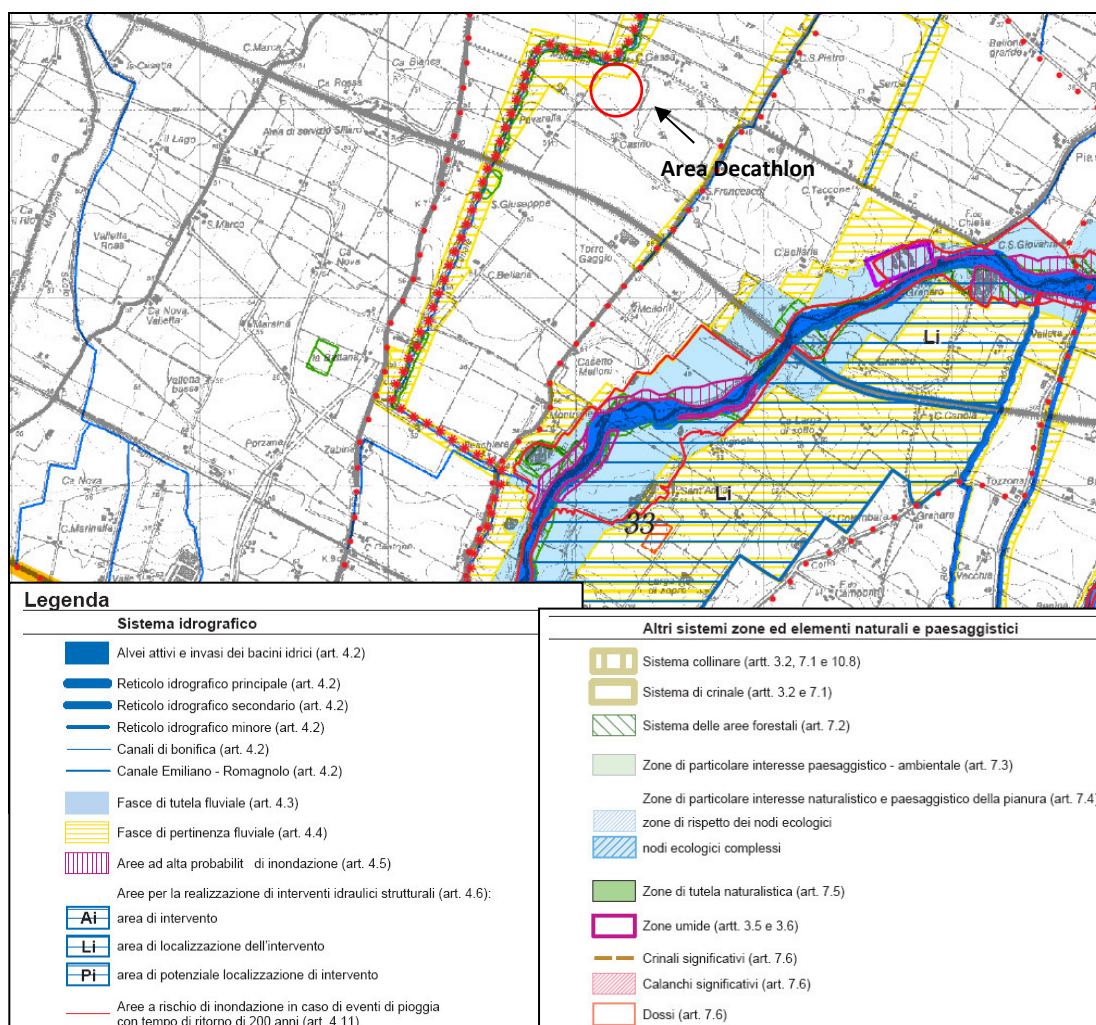
Entro tali aree valgono le prescrizioni di cui all'art. 32 delle NTA della Variante PSAI ed in particolare, ai sensi del comma 3 del medesimo articolo, per le aree soggette al "fenomeno di inondazione generato dal reticolo di bonifica, oltre a quanto stabilito nel presente piano, si applica la Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura nel bacino del Reno approvata con Delibera C.I. n° 1/3 del 23/04/2008 e modificata con Delibera C.I. n° 1/2 del 25/02/2009".

PTCP - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (Provincia di Bologna)

Il PTCP, in coerenza con lo PSAI, definisce, in corrispondenza del corso d'acqua, la tutela relativa all'"alveo attivo ed invaso del corso d'acqua" di cui all'art. 4.2, e alla "fascia di pertinenza fluviale", di cui all'art. 4.4; l'area non interessa la tutela dell'alveo mentre interessa in maniera marginale la tutela relativa alla fascia di pertinenza fluviale.

In corrispondenza dell'alveo del corso d'acqua, classificato tra i "Principali canali storici", di cui all'art. 8.5 delle NTA del PTCP, viene inoltre individuata la tutela relativa al "Sistema delle aree forestali" di cui all'art. 7.2 del PTCP.

Img. 9.15 - Estratto Tav. 1 PTCP "Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storico-culturali"



Secondo le Norme del PTCP, le fasce di pertinenza sono definite come “ulteriori aree latitanti ai corsi d’acqua, che, anche in relazione alle condizioni di connessione idrologica dei terrazzi, possono concorrere alla riduzione dei rischi di inquinamento dei corsi d’acqua e/o di innesco di fenomeni di instabilità dei versanti, al deflusso delle acque sotterranee, nonché alle funzioni di corridoio ecologico e di qualificazione paesaggistica; comprendono inoltre le aree all’interno delle quali si possono realizzare interventi finalizzati a ridurre l’artificialità del corso d’acqua”. La finalità primaria delle fasce di pertinenza fluviale è quella di mantenere, recuperare e valorizzare le funzioni idrogeologiche, paesaggistiche ed ecologiche degli ambienti fluviali. Esse possono assumere una valenza strategica per l’attuazione del progetto di rete ecologica.

Ai sensi dell’art. 7.2 delle norme di Piano, “nei terreni di cui al presente articolo si persegue l’obiettivo della ricostituzione del patrimonio boschivo come ecosistema forestale polifunzionale, e pertanto sono ammesse esclusivamente:

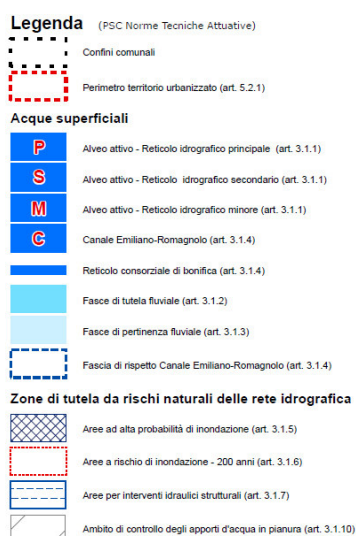
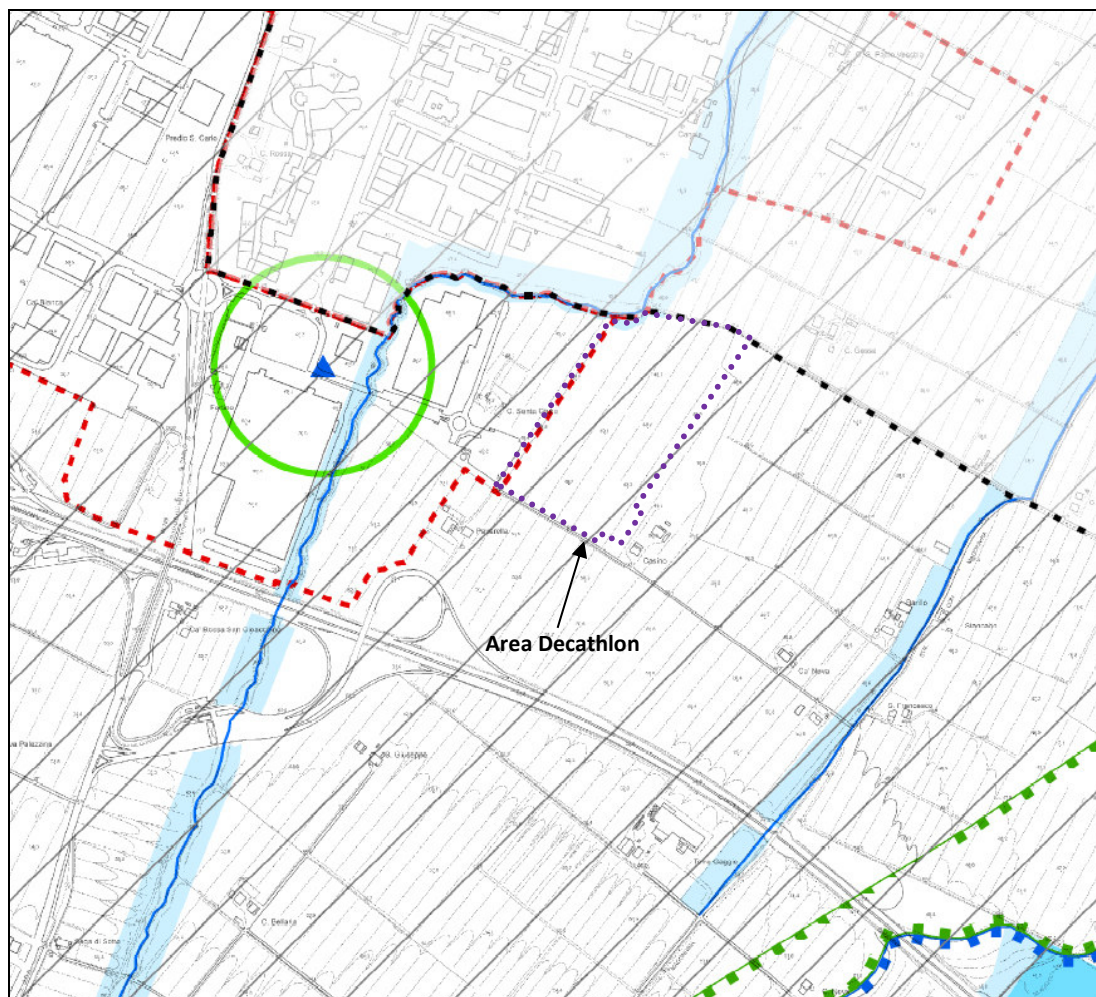
- a. la realizzazione di opere di difesa idrogeologica ed idraulica, di interventi di imboschimento e di miglioramento di superfici forestali, di strade poderali ed interpoderali, di piste di esbosco, comprese le piste frangifuoco e di servizio forestale, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle predette opere, nei limiti stabiliti dalle leggi nazionali e regionali e dalle altre prescrizioni specifiche, con particolare riferimento al programma regionale di sviluppo nel settore forestale di cui al quarto punto dell’articolo 3 della legge 8 novembre 1986, n. 752, alle vigenti prescrizioni di massima e di polizia forestale ad ai piani economici e piani di coltura e conservazione di cui all’articolo 10 della legge regionale 4 settembre 1981, n. 30 e alla regolamentazione delle aree protette;
- b. gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria nonché ogni altro intervento sui manufatti edilizi esistenti qualora definito ammissibile dagli strumenti di pianificazione comunali;”

Ai sensi del comma 9 dell’art. 8.5 del PTCP, “il sistema storico delle acque derivate e delle acque storiche e i singoli elementi ancora leggibili sono da valorizzare per il ruolo culturale e paesaggistico che rivestono, attraverso l’individuazione di forme di fruizione tematica del territorio urbano e rurale, anche ai fini conoscitivi dell’uso storico delle tecnologie idrauliche. I singoli vettori sono da valorizzare inoltre nel loro potenziale ruolo di connettori naturalistico-ambientali nell’ambito del progetto di rete ecologica di livello locale e provinciale, attraverso il mantenimento, il potenziamento o il ripristino della vegetazione lungo i vettori stessi”.

PSC - Piano Strutturale Comunale (Provincia di Castel San Pietro Terme)

Si riporta infine di seguito un estratto della Tav. 3 del PSC di Castel San Pietro Terme “Tutele relative alla vulnerabilità e sicurezza del territorio” nella quale vengono riportati gli elementi di tutela, che per l’area in oggetto sono costituiti dalla sola “fascia di pertinenza fluviale” di cui all’art. 3.1.3 delle NTA del PSC, relativa al canale di Medicina, che interessa marginalmente l’ambito. Nella piccola porzione dell’ambito interessata da tale area, viene comunque prevista una zona a verde e pertanto non si segnalano elementi d’incompatibilità rispetto a tale tutela.

Img. 9.16 - Estratto Tav. 3 - "Tutele relative alla vulnerabilità e sicurezza del territorio" - PSC Castel San Pietro Terme



9.5 Idrogeologia

Lo schema stratigrafico che è stato messo a punto dai geologi della Regione Emilia-Romagna per i depositi quaternari del margine appenninico e della pianura emiliana e romagnola, che li suddivide in sintema emiliano-romagnolo inferiore e sintema emiliano-romagnolo superiore, integrato con le conoscenze stratigrafiche sul quaternario marino, trova una sua valida applicazione anche nell'ambito della descrizione dell'assetto idrogeologico della pianura emiliano-romagnola.

La Pianura Padana, nel suo complesso è un grande bacino sedimentario, caratterizzato da notevole subsidenza, sede di sedimentazione marina fino a tutto il Quaternario antico, mentre dall'Olocene (Quaternario recente) è stato colmato dai depositi morenici e fluvio-glaciali, lungo il margine alpino e da depositi fluviali negli altri settori. In particolare, per quanto riguarda specificatamente il settore emiliano, la pianura alluvionale vede la presenza di sedimenti ghiaiosi indifferenziati in matrice sabbiosa e/o limosa, nella zona di alta pianura, a cui si intercalano, verso nord, strati di materiali fini di dominio appenninico; nella media pianura sono presenti sedimenti pelitici con intercalazioni sabbiose e sabbioso-limose, ad estensione complessivamente ridotta, intercalate in sequenze prevalenti limo-argillose con trasmissività molto bassa, ancora riferibili ai corsi d'acqua appenninici, fino alla direttrice Busseto-Novellara-Concordia-Mirandola, a nord della quale prevalgono i sedimenti sabbiosi deposti dal fiume Po, con un acquifero a sabbie prevalenti, idrogeologicamente connesso con il fiume stesso.

UNITÀ IDROSTRATIGRAFICHE				ETÀ (milioni di anni)	SCALA CRONO- STRATIGRAFICA (milioni di anni)
GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO	SISTEMA ACQUIFERO	SISTEMA ACQUITARDO		
A	A1			~ 0.12	PLEISTOCENE SUPERIORE 0.125
	A2				
	A3				
	A4				
B	B1			~ 0.35-0.45	PLEISTOCENE MEDIO
	B2				
	B3				
	B4				
C	C1			~ 0.65	0.89 PLEISTOCENE INFERIORE 1.72 PLIOCENE MEDIO-SUPERIORE 3.55 PLIOCENE INF. MIOCENE
	C2			~ 0.8	
	C3			~ 1.0	
	C4			~ 2.2	
	C5			~ 3.9	
ACQUITARDO BASALE					

Secondo le recenti ricerche condotte negli ultimi anni dall'Ufficio Geologico della RER⁵, nel sottosuolo della Regione Emilia Romagna si riconoscono tre Gruppi Acquiferi, separati da barriere di permeabilità, ad estensione regionale, denominati Gruppo Acquifero A, B, e C.

Gli scambi idrici tra i tre gruppi acquiferi sono contenuti, salvo che nella stretta fascia collinare, sede delle aree di ricarica.

I tre gruppi acquiferi sono suddivisi in tredici unità idrostratigrafiche inferiori, denominate complessi acquiferi. La distinzione tra gruppo acquifero e complesso acquifero è effettuata sulla base del volume immagazzinato (maggiore nel primo), oltre che sullo spessore e sulla continuità areale dei livelli impermeabili delle diverse unità.

- Il Gruppo Acquifero A, attualmente sfruttato in modo intensivo, è costituito da ghiaie e conglomerati, sabbie e peliti di terrazzo e conoide alluvionale organizzati in strati lenticolari di spessore estremamente variabile, da alcune decine di centimetri a svariati

⁵Regione Emilia Romagna & Agip – Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia Romagna - 1998

metri, in genere costituiti da un letto di conglomerati eterometrici ed eterogenei, con matrice sabbiosa, talora disorganizzati, talora embriciati, generalmente poco cementati, e da un tetto sabbioso-limoso. Le porzioni superiori di tali corpi idrici confinati si riferiscono ai complessi acquiferi A1 e A2. La base degli strati è fortemente erosiva. Sono presenti paleosuoli. La potenza dell'unità in affioramento è variabile da qualche metro fino ad alcune decine di metri. Il contatto con le unità idrogeologiche sottostanti B e C e le unità affioranti lungo il Margine Appenninico Padano è frequentemente discordante. L'età di questo Gruppo Acquifero A è Pleistocene medio-Olocene.

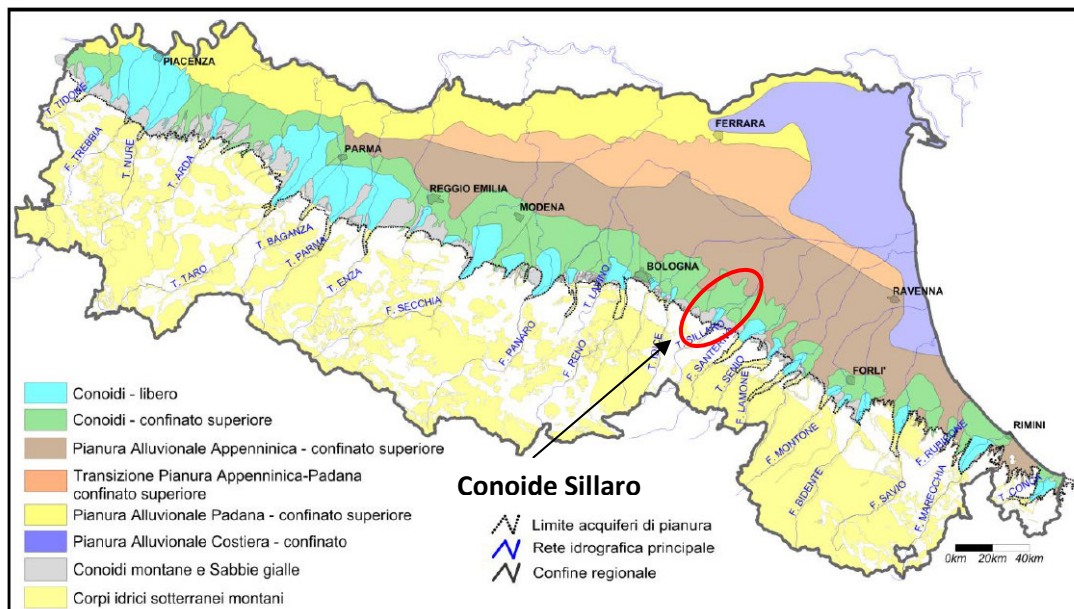
- Il Gruppo Acquifero B, sfruttato solo localmente, è costituito da prevalenti argille limose di pianura alluvionale con talora intercalati livelli discontinui di ghiaie e conglomerati eterometrici ed eterogenei e sabbie; sono anche presenti alcuni paleosuoli. La potenza dell'unità in affioramento è variabile da qualche metro fino ad alcune decine di metri. Il contatto sulle unità affioranti lungo il Margine Appenninico Padano è frequentemente discordante. I depositi appartenenti a questa unità risalgono al Pleistocene medio.
- Il Gruppo Acquifero C, isolato rispetto alla superficie per gran parte della sua estensione, è raramente sfruttato ed è formato da depositi di delta-conoide e marino-marginali costituiti da prevalenti sabbie e areniti, generalmente poco cementate o con cementazione disomogenea, ben selezionate con granulometria media e fine, talora grossolana, in genere ben stratificate e con evidente laminazione incrociata. Spesso sono massive e ricche in bioclasti, con frequenti intercalazioni, da sottili a molto spesse, di conglomerati eterogenei ed eterometrici e di peliti. La potenza dell'unità in affioramento raramente è maggiore di cento metri. Il contatto, sulle unità affioranti lungo il Margine Appenninico Padano è generalmente netto, di tipo erosivo ed in discordanza angolare. I depositi appartenenti a questa unità risalgono al Pliocene inferiore - Pleistocene medio.

A fare da Aquitardo Basale alle sovrastanti unità idrogeologiche c'è un insieme di Unità complessivamente impermeabili che, estendendosi nel sottosuolo della pianura ed affiorando sul Margine Appenninico Padano, costituiscono il limite della circolazione idrica sotterranea qui presente.

Gli acquiferi del sottosuolo vedono la loro zona di alimentazione principale nella zona pedecollinare, laddove i depositi fluviali grossolani sono affioranti o sub affioranti a bassa profondità. Qui le acque meteoriche possono infiltrarsi dalla superficie, ovviamente in quei settori dove la densa urbanizzazione (come è ad esempio accaduto a Imola) non abbia reso impermeabili gran parte delle superfici ivi presenti, oppure si possono avere passaggi da fiume a falda o, nei settori di fondovalle con depositi ghiaiosi terrazzati, gli scambi possono essere nelle due direzioni.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area oggetto di studio si colloca proprio nel settore interessato dalla presenza dei complessi idrogeologici riferibili al sistema delle conoidi alluvionali appenniniche, cioè di quelle zone dove i depositi grossolani (ghiaie e sabbie) di canale fluviale sono amalgamati tra loro a formare dei corpi tabulari coalescenti. In particolare l'area in esame ricade all'interno della conoide del torrente Sillaro, definita secondo la classificazione regionale, conoide intermedia (Fava et al., 2005). Tale conoide si estende grosso modo dall'altezza della via Emilia assumendo una forma a ventaglio.

Img. 9.17 - Corpi idrici sotterranei di montagna, di pianura liberi e confinati superiori (acquiferi A1 e A2)



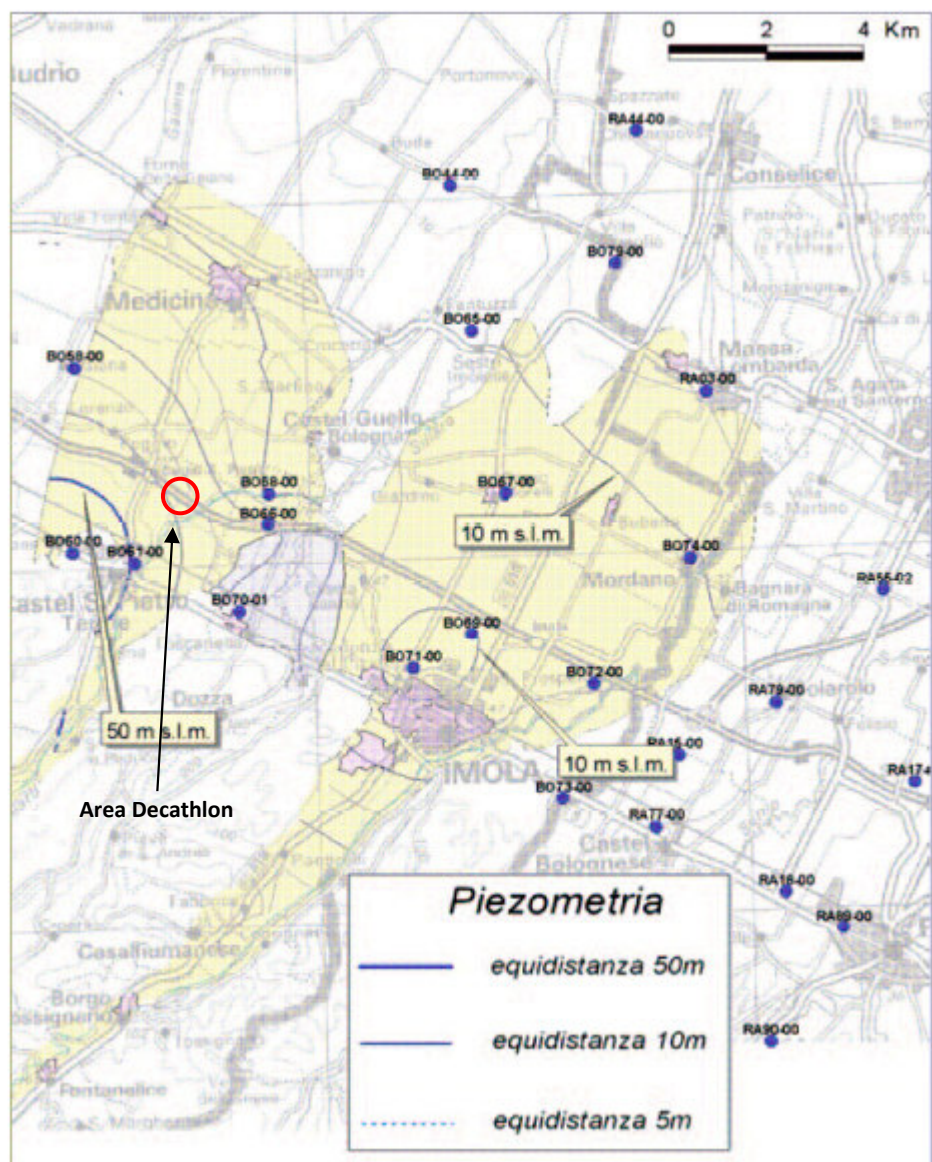
In base ai dati pubblicati da ARPAE si evidenziano, per il periodo 2010 – 2012, valori di soggiacenza compresi tra i 5.0 – 10 m dal p.d.c.; con un trend che fino al 2008 veniva segnalato in marcato abbassamento per l'intera conoide del Sillaro, ad eccezione della sua parte apicale dove si evidenziava invece un trend in innalzamento. Tale condizione tendenziale era da imputare principalmente ai marcati prelievi per usi acquedottistici.

Dallo studio geognostico eseguito emerge come l'area si collochi in una zona a debolissima inclinazione topografica, che permette uno sviluppo edilizio senza particolari problemi, con presenza di terreni limo argillosi a volte debolmente sabbiosi, sino alla profondità di circa 7.0 m seguiti da lenti di ghiaia in matrice limo sabbiosa fino a circa 15.0 m.

I terreni del primo sottosuolo sono caratterizzati dalla presenza di una falda freatica di superficie, il cui livello statico al termine dell'indagine e alla data di esecuzione della stessa è stato misurato ad una profondità media di 3,10÷5,10 m rispetto al p.c. attuale, presumibilmente soggetta a variazioni stagionali.

Facendo riferimento ai dati contenuti nella carta piezometrica allegata al QC del PSC del Nuovo Circondario Imolese, contenuta all'interno dell'elaborato QC Vol2_All.A1 "Indagine Geologico Ambientale" riportata nella figura seguente, dove si evidenzia come l'area si collochi immediatamente a valle della piezometrica 50 m s.l.m.

Img. 9.18 - Carta piezometrica dell'area pedecollinare del Nuovo Circondario Imolese (da QC PSC Nuovo Circondario Imolese - 2005)



In particolare, come si evince dalla carta della piezometria, la superficie freatica si colloca a circa 40 m s.l.m. ovvero a meno di 5-10 m di profondità dal p.d.c.; l'andamento piezometrico risulta pertanto a tutti gli effetti caratteristico proprio delle aree di conoide, con isopieze che seguono l'andamento delle isoipse.

Per quanto riguarda lo stato di qualità ambientale delle acque sotterranee, in prossimità dell'area, i dati pubblicati da Arpa segnalano un buono stato chimico ed un buono stato ambientale.

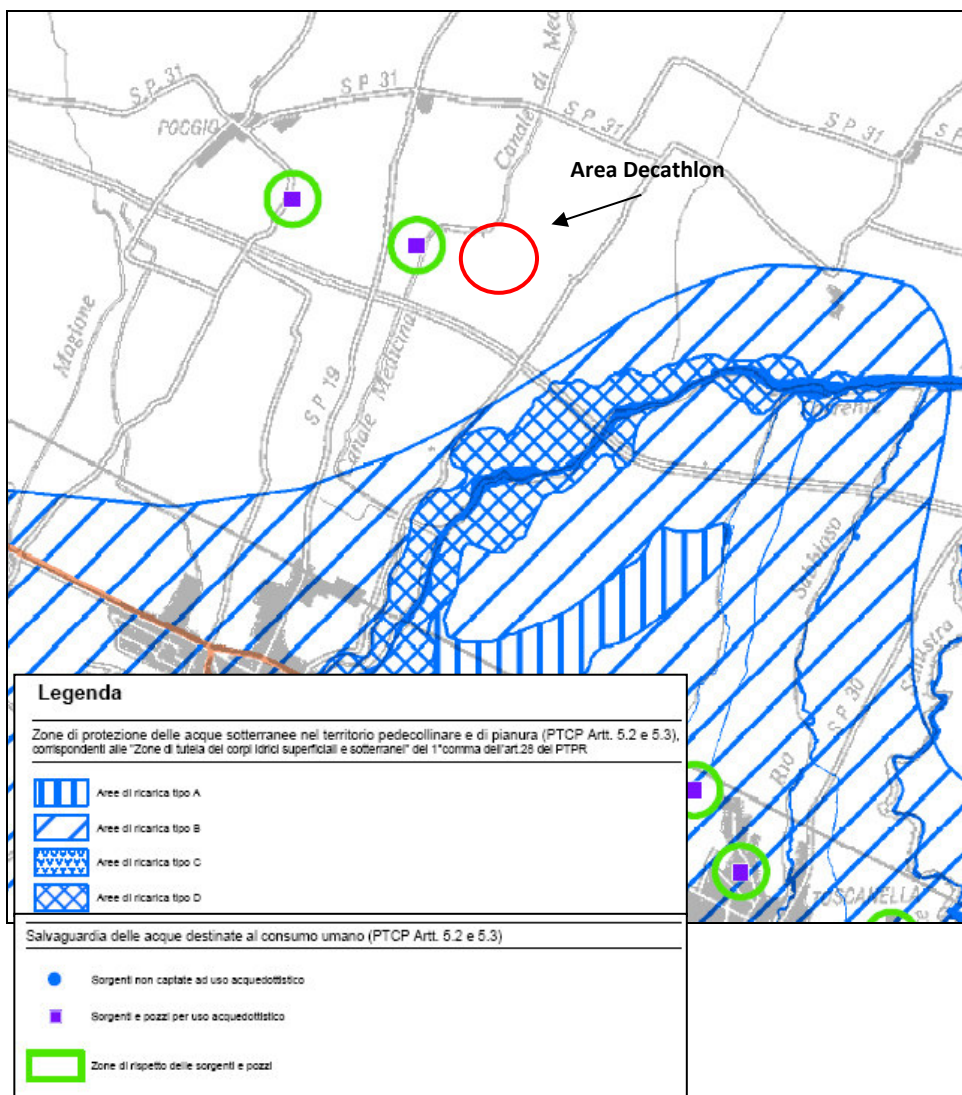
9.5.1 Le acque sotterranee e la Pianificazione sovraordinata

La Regione Emilia-Romagna con deliberazione del Consiglio Regionale n. 40 del 21 dicembre 2005 ha approvato il Piano di Tutela delle Acque (PTA) che ha lo scopo di “perseguire la tutela e il risanamento delle acque superficiali, marine e sotterranee” secondo la disciplina generale definita dal D.Lgs 152/2006.

La Provincia di Bologna ha di fatto recepito la disciplina di tutela sovraordinata attraverso la Variante al PTCP per il recepimento del Piano di Tutela delle Acque (PTA), approvata con Delibera del Consiglio Provinciale n° 15 del 04/04/2011.

Di seguito si riporta un estratto della Tav. 2.B “Tutela delle acque superficiali e sotterranee” nella quale sono perimetrate tutte le aree di tutela della risorsa idrica.

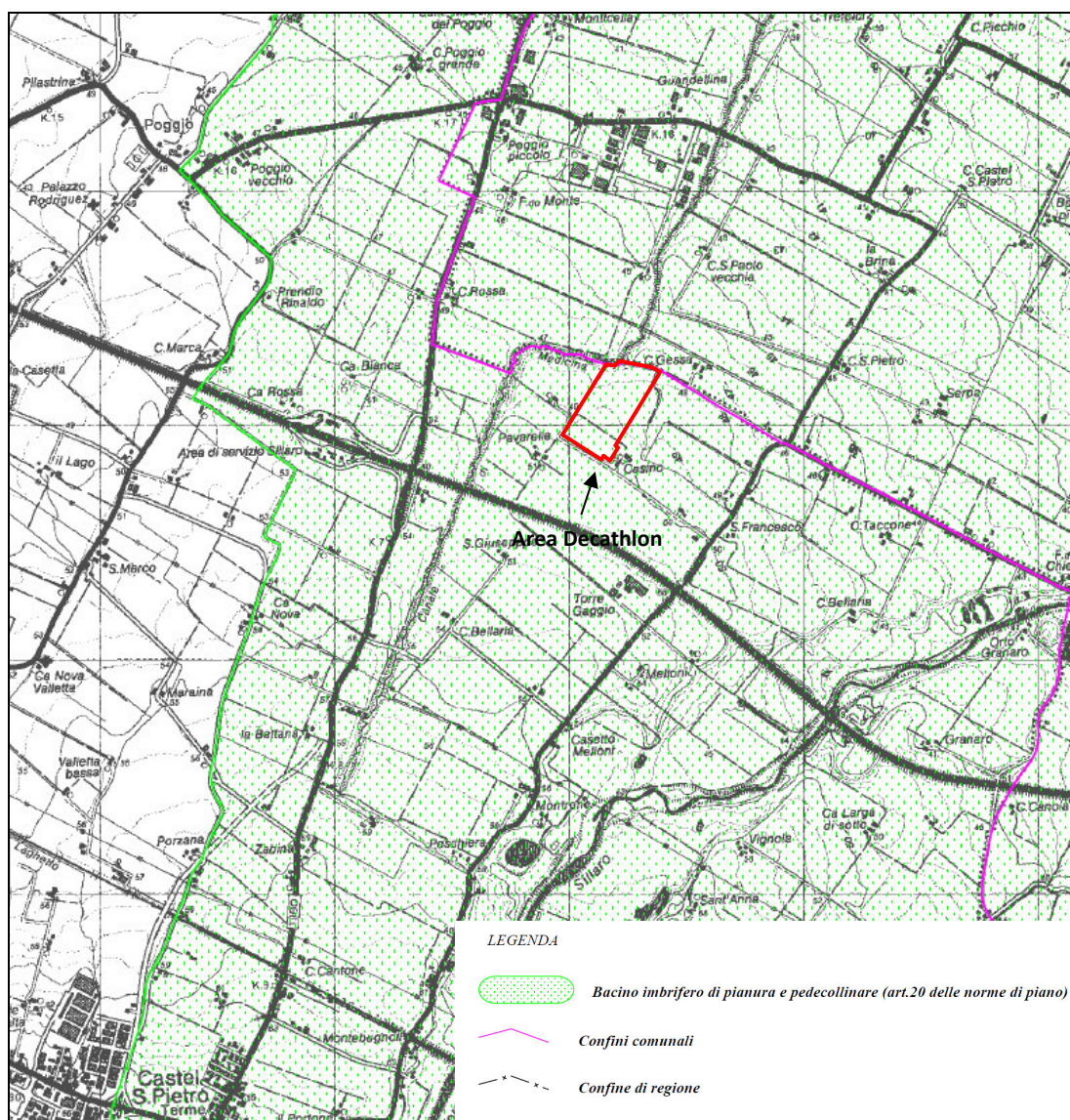
Img. 9.19 - Estratto Tav. 2.B “Tutela delle acque superficiali e sotterranee” (Variante al PTCP per il recepimento del Piano di Tutela delle Acque - PTA) (il cerchio rosso identifica l'area in studio)



L'area in esame non ricade all'interno di alcuna zona di protezione delle acque sotterranee, La presenza di un pozzo ad uso acquedottistico e della relativa zona di rispetto, definita con metodo geometrico è segnalata poco a ovest dell'area, che si colloca comunque in posizione esterna rispetto alla zona di rispetto.

Facendo riferimento al PSAI del torrente Sillaro, l'area è ricompresa all'interno della perimetrazione del "Bacino imbrifero di pianura e pedecollinare" (cfr. Img. 9.20) e come tale ricadente all'interno dell'ambito di applicazione dell'art.20 delle norme di piano, assunte poi dall'art. 4.8 delle NTA del PTCP e dall'art. 3.1.10 delle NTA del PSC.

Img. 9.20 - Estratto Tav. 2.B "Bacino imbrifero di pianura e pedecollinare del torrente Sillaro (scala 1:25.000);" (PSAI – Autorità di Bacino Reno) (il cerchio rosso identifica l'area in studio)



L'art. 20 delle NTA del PSAI al comma 1 recita:

“1. Al fine di non incrementare gli apporti d'acqua piovana al sistema di smaltimento e di favorire il riuso di tale acqua, per le aree ricadenti nel territorio di pianura e pedecollina indicate nelle tavole del “Titolo II Assetto della Rete Idrografica” i Comuni prevedono nelle zone di espansione, per le aree non già interessate da trasformazioni edilizie, che la realizzazione di interventi edilizi sia subordinata alla realizzazione di sistemi di raccolta delle acque piovane per un volume complessivo di almeno 500 m³ per ettaro di superficie territoriale, ad esclusione delle superfici permeabili destinate a parco o a verde compatto che non scolino, direttamente o indirettamente e considerando saturo d'acqua il terreno, nel sistema di smaltimento delle acque meteoriche; sono inoltre escluse le superfici dei sistemi di raccolta a cielo aperto.”

Con riferimento al PTCP l'area ricade come detto all'interno dell'ambito di applicazione dell'art. 4.8 “Gestione dell'acqua meteorica” che recepisce i contenuti dettati dal PSAI e al comma 6 detta specifiche prescrizioni per le aree che vogliano qualificarsi come APEA:

*6. (P) Le nuove aree produttive che si qualificheranno Apea (aree produttive ecologicamente attrezzate, cfr. art. 9.3) ovunque localizzate, dovranno presentare indici e parametri urbanistici tali da garantire il mantenimento di una superficie permeabile (v.) **pari almeno al 25% della superficie territoriale**. Una quota non superiore al 10% della superficie permeabile potrà essere costituita da pavimentazioni permeabili (v.) e coperture verdi (v.). Ai fini del calcolo delle percentuali suddette, la superficie territoriale è considerata al netto delle eventuali aree cedute al di fuori dell'ambito interessato dalle nuove urbanizzazione o dai nuovi interventi edilizi.*

9.6 Il progetto della rete di acque reflue e meteoriche a servizio del comparto

NOTA: Per approfondimenti sui paragrafi seguenti si rimanda alla – “Relazione idraulica” a corredo del progetto di lottizzazione Decathlon (Ambito ASP_AN2.2 – Complesso produttivo Decathlon) del Marzo 2017 a cura del Dott. Geol. Franchi Valeriano.

Sull'area è prevista la realizzazione di un edificio ad uso magazzino ed uffici nella parte centrale del comparto; nelle aree di contorno all'edificio si prevede di realizzare un piazzale di carico/scarico sul lato orientale e parcheggi privati sul lato occidentale, collegati da una viabilità interna sui lati nord e sud. La parte più settentrionale del comparto sarà destinata a verde privato; la fascia occidentale tra il parcheggio ed il limite del P.P.I.P sarà invece destinata a verde pubblico. A sud del lotto Decathlon è prevista la realizzazione di un'arteria stradale per il collegamento con la viabilità esistente nonché di un parcheggio pubblico

Le soluzioni tecniche previste per le reti di drenaggio urbano del comparto in oggetto prevedono la diversificazione dei deflussi delle acque reflue di origine antropica dalle acque di origine meteorica, prevedendone due recapiti finali diversificati.

A questa esigenza si aggiunga quella di contenere i consumi idrici da acquedotto, che trova risposta nello stoccaggio delle acque delle coperture per il loro impiego nell'irrigazione delle aree a verde e nell'alimentazione degli scarichi dei WC, oltre che nell'impiego, all'interno degli edifici (scarichi, rubinetteria, ecc..), di soluzioni tecnologiche a basso

consumo idrico, quali riduttori di flusso su tutta la rubinetteria, cassette di scarico a doppia cacciata e un sistema di irrigazione a basso consumo.

I recapiti per le reti di drenaggio a servizio dell'area individuati dal progetto risultano essere:

- acque nere: nuovo collettore fognario comunale presente lungo la nuova viabilità a sud del comparto;
- acque meteoriche: Canale di Medicina che delimita a nord-ovest per un breve tratto il comparto in esame.

Acque NERE

Il progetto della rete delle acque reflue, prevede la realizzazione di un sistema di raccolta e smaltimento delle acque reflue attraverso una condotta che colletti le stesse verso il nuovo collettore fognario comunale, presente lungo la nuova viabilità a sud del comparto; in particolare le acque reflue saranno raccolte e coinvolgiate in una stazione di sollevamento prevista nei pressi dell'ingresso sud-ovest dell'area, la quale si allaccerà alla rete fognaria esistente esterna al comparto.

Il calcolo delle portate di scarico delle acque nere è stato condotto considerando sulla base degli Abitanti Equivalenti previsti per l'attività e della dotazione idrica giornaliera per abitante equivalente; in particolare trattandosi di un'attività di tipo commerciale (magazzino Decathlon), i reflui prodotti sono in diretta relazione alle maestranze impiegate. Dalle indicazioni fornite dalla committenza, a regime si prevede l'impiego di 370 dipendenti complessivi, di cui 20 impiegati e due turni da 175 addetti; per il dimensionamento idraulico della rete di drenaggio delle acque reflue, in via cautelativa, si è quindi stimata la presenza contemporanea di 200 addetti, corrispondenti a circa 70 Abitanti Equivalenti.

Dai calcoli idraulici effettuati si è ottenuto un valore della portata di nera media giornaliera e di punta pari a $Q_{N24} = 0.13 \text{ l/s}$ e $Q_{Npunta} = 1.0 \text{ l/s}$.

Si assume in ogni caso di utilizzare una condotta in PVC da 200 mm sovrastimata rispetto al valore di portata di punta sopra calcolato, ma di garanzia rispetto a possibili ostruzioni.

Acque METEORICHE

Il progetto relativo allo smaltimento delle acque meteoriche, considerata la grande dimensione del lotto ed in un'ottica di ottimizzazione, pensata anche in funzione di future lottizzazioni, è stato progettato suddividendo l'ambito in tre sottobacini, uno est ed uno ovest, corrispondenti alla superficie privata del comparto, ed uno a sud corrispondente alla superficie pubblica dell'intervento; per tutti è previsto il recapito delle acque nel recettore finale (Canale di Medicina).

Si configurano pertanto, a sud del comparto, il "bacino pubblico" cui fanno capo le acque raccolte nel parcheggio pubblico e nella viabilità pubblica esterni al comparto ed un "bacino privato", suddiviso in due bacini, cui fanno capo due differenti reti di drenaggio delle acque meteoriche:

- una a servizio del parcheggio privato ad ovest interno al comparto e della parte occidentale della copertura dell'edificio (bacino ovest);
- una a servizio dell'area del piazzale est di carico/scarico degli automezzi, della viabilità di contorno all'edificio e della parte orientale della copertura dell'edificio (bacino est).

Tale separazione in tre differenti reti di drenaggio discende dall'esigenza di accumulo di parte delle acque meteoriche delle coperture per il loro riuso e di separazione e depurazione delle acque di prima pioggia del piazzale di carico/scarico.

Le acque intercettate della metà occidentale della copertura saranno infatti captate da una rete dedicata per essere raccolte in una vasca di accumulo interrata posizionata nella parte ovest dedicata a parcheggio, al fine di un loro riutilizzo per usi compatibili, quali l'alimentazione dei servizi igienici e l'irrigazione delle aree verdi; l'eccedenza sarà fatta defluire nell'apposita condotta delle acque bianche ed inviata in scarico nel recettore finale. Le acque raccolte da entrambi i bacini confluiranno nello stesso collettore a nord del comparto, quindi saranno convogliate nel recettore finale, individuato nel Canale di Medicina, attraverso un unico punto di scarico già esistente nello spigolo nord-ovest del lotto. Tutte le acque convogliate sono da ritenersi prive di contaminazione e pertanto potranno raggiungere il recettore finale senza essere prima state trattate, ad eccezione delle sole acque raccolte dall'area di carico scarico.

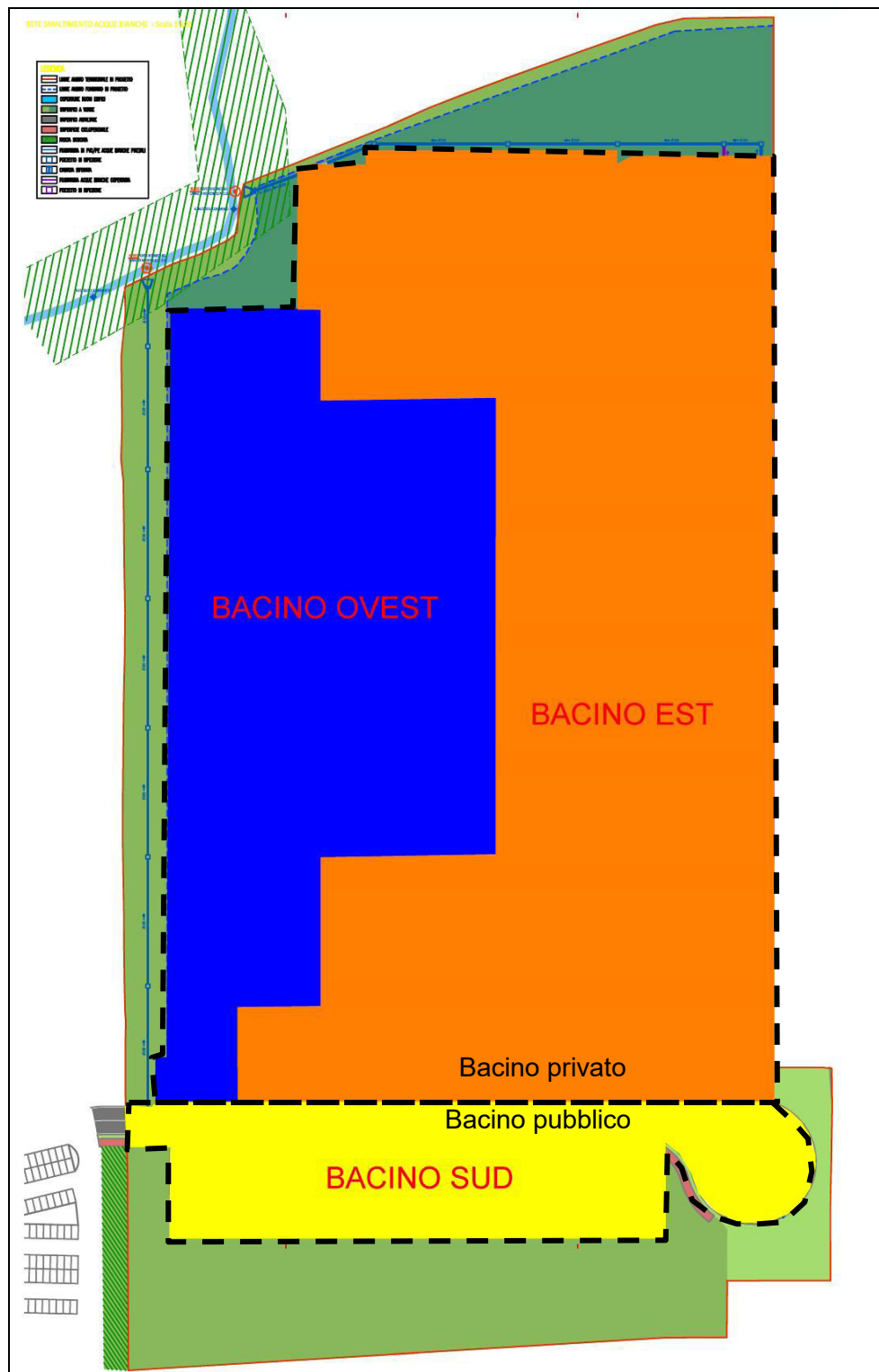
Le acque di dilavamento del piazzale est di carico/scarico si ritengono invece contaminate a causa del passaggio di mezzi pesanti e pertanto saranno raccolte da una rete dedicata e coinvolgiate in una vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia in conformità ai regolamenti regionali in materia; una volta trattate e depurate, saranno fatte defluire, assieme alle acque di seconda pioggia, nella condotta delle acque bianche che raggiunge il recettore finale.

Le restanti acque di dilavamento del piazzale e dei parcheggi pubblici a sud saranno invece raccolte dalla rete acque bianche e coinvolgiate nel collettore ad ovest del comparto quindi direttamente convogliate nel recettore finale, individuato nel Canale di Medicina, attraverso un punto di scarico di nuova realizzazione.

Tutte le acque convogliate sono da ritenersi prive di contaminazione e pertanto potranno raggiungere il recettore finale senza essere prima state trattate.

Non sono previsti sistemi di laminazione delle acque meteoriche provenienti dai due bacini di scolo, prima della loro immissione nel recettore finale, in quanto lo stesso è dotato di sistema per la laminazione delle piene, in area posta circa 1,5 Km a valle di quella in studio; su tale sistema sono stati previsti interventi di miglioramento dell'efficienza idraulica al fine di ridurre le condizioni di criticità riscontrate, finanziati in parte dai soggetti privati attuatori del polo produttivo ed in parte dal consorzio di Bonifica. Tali interventi prevedono il risezionamento, a monte della cassa Trifolce, finalizzato ad aumentare il volume d'invaso proprio del canale e a migliorarne l'efficienza idraulica, mentre in corrispondenza della cassa sarà realizzato un manufatto di carico, grazie al quale sarà possibile sfruttare in maniera più efficace il volume di laminazione esistente e ridurre i colmi di piena in transito verso valle. Dalle simulazioni dello stato di progetto risulta che, in seguito all'esecuzione di tali interventi, con eventi di durata di 1 ora e 24 ore, i tiranti presenti all'interno del canale rimangono sempre contenuti all'interno dei cigli.

Img. 9.21 - Schema reti smaltimento acque meteoriche e suddivisione in bacini di raccolta.



9.6.1 Dimensionamento delle vasche per la raccolta delle acque meteoriche delle coperture

Trattandosi di una copertura molto estesa, si prevede la captazione delle acque meteoriche della sola parte occidentale, che si sviluppa per una superficie di circa 13.000 m².

Visto che il volume d'acqua captabile da tale superficie risulta decisamente superiore a quelli che potrebbero essere i fabbisogni per gli usi previsti, il dimensionamento della vasca per la raccolta delle acque meteoriche delle coperture è stato eseguito partendo dal calcolo del fabbisogno idrico giornaliero (F.I.g, espresso in mc), per gli usi compatibili previsti (scarico wc ed irrigazione aree verdi).

Considerando pertanto un fabbisogno idrico per l'alimentazione giornaliera delle cassette dei wc dell'edificio Decathlon (14 mc) e per l'irrigazione delle aree verdi esterne (4,3 mc) di circa 18 mc di acqua, sarà necessario realizzare una vasca di accumulo di capacità di circa **400 mc**.

L'acqua piovana sarà captata dalle superfici impermeabili del coperto e sarà inviata, mediante le condotte pluviali, ad una rete interrata convergente ad una vasca di accumulo anch'essa interrata, posizionata nell'area esterna in corrispondenza dei parcheggi, come evidenziato nella Tav. A10 "rete acque bianche". L'acqua meteorica subirà poi un filtraggio, prima dello stoccaggio, mediante filtro antifoglia e filtro micrometrico ispezionabile posto in pozzetto interrato a monte della vasca d'accumulo; l'acqua verrà incanalata all'interno del serbatoio tramite una tubazione in modo da non creare turbolenza.

All'interno della vasca sarà alloggiata una pompa sommersa autoadescante comandata da un pressostato che attiverà la pompa a seguito dell'apertura del rubinetto principale d'irrigazione o del pulsante di scarico WC, per poter utilizzare l'acqua accumulata.

A valle del sistema di pressurizzazione sarà installato un conforme sistema di disinfezione dell'acqua piovana mediante raggi UV prima dell'utilizzo finale.

Dalla cisterna l'acqua recuperata sarà inviata con apposita tubazione alla rete di alimentazione degli scarichi WC e alla rete d'irrigazione delle aree verdi; al riguardo sarà realizzata una doppia rete di adduzione, con tubazioni e terminali dell'impianto di riciclaggio opportunamente marchiati.

Qualora nella vasca sia presente un quantitativo d'acqua insufficiente all'azionamento della pompa, è previsto un allacciamento alla rete idrica; la centralina avrà quindi anche il compito di comandare l'afflusso dell'acqua potabile quando si esaurisce la riserva di acqua piovana nel serbatoio.

Il serbatoio d'accumulo sarà inoltre collegato al collettore della fognatura mediante una tubazione di "sovrappieno", in modo che l'acqua si sverserà verso la condotta di scarico posta a nord e da qui nel recettore finale, qualora il serbatoio si dovesse riempire oltre il massimo livello consentito.

Almeno 1 volta l'anno sarà verificata l'integrità, la pulizia e la stabilità della vasca.

9.6.2 Dimensionamento delle vasche per la raccolta delle acque di prima pioggia

Ancorché la normativa regionale non imponga la separazione delle acque meteoriche

potenzialmente contaminate da quelle non contaminate, volendo traguardare gli obiettivi delle APEA, nel comparto è previsto vengano intercettate e gestite separatamente le acque di prima pioggia dilavanti la zona di carico e scarico merci, dove è previsto il transito e la sosta dei mezzi paesanti.

L'area scolante servita dal sistema di accumulo nella vasca di prima pioggia è costituita dal solo piazzale est, con superficie di circa 14.000 mq, riservato al transito e carico/scarico degli automezzi, i quali potenzialmente possono costituire un fattore di inquinamento per eventuali perdite accidentali di liquidi sulla superficie di transito; dei rimanenti piazzali di contorno del nuovo edificio non si prevedono utilizzi che possano comportare inquinamento delle superfici, così come le acque meteoriche provenienti dalle coperture del magazzino. Per una superficie scolante di circa 14.000 mq (1,4 Ha), al fine di conseguire la capacità richiesta dalle norme (50 mc per ettaro), si stima un volume della vasca di prima pioggia pari a 70 mc, con dimensioni approssimative di 10 x 3,5 m ed altezza utile di 2 m.

La vasca di prima pioggia sarà posizionata in posizione baricentrica rispetto al piazzale di carico/scarico, così che il tempo di corrivazione delle acque meteoriche di tutto il piazzale sia all'incirca lo stesso; la vasca sarà interrata e posta ad una quota di -2,75/-3,0 m rispetto alla quota 0.00 m di progetto; poiché il piazzale di carico/scarico è previsto ad una quota di -1,45 m rispetto alla quota di progetto e le condotte fognarie scolanti la superficie saranno poste a circa 0,60-1,0 m di profondità dal piazzale stesso, quindi alla quota di circa -2,0/-2,45 m, la vasca di prima pioggia si prevede posta con la quota dell'intradosso a -2,60 m, così da ricevere per gravità le acque della rete fognaria scolante.

Le acque raccolte, dopo essere state separate ed invase nella relativa vasca, verranno sollevate nell'adiacente impianto di trattamento, il quale permetterà la rimozione dei solidi e delle sospensioni oleose che vengono trascinate dalle acque di prima pioggia nel dilavamento della superficie scolante. Le acque così trattate e depurate saranno scaricate nella "rete est" di drenaggio delle acque bianche del comparto, che nella zona del piazzale confluiscono nel Canale di Medicina.

La quota parte di pioggia eccedente i primi 5 mm (seconde piogge) sarà inviata direttamente alla condotta di scarico a servizio del bacino est.

9.6.3 Considerazioni in merito alla fattibilità idraulica del progetto

NOTA: Per approfondimenti sui paragrafi seguenti si rimanda alla – "Relazione di compatibilità idraulica" a corredo del progetto di lottizzazione Decathlon (Ambito ASP_AN2.2 – Complesso produttivo Decathlon) del Marzo 2017 a cura del Dott. Geol. Franchi Valeriano.

La realizzazione del presente progetto comporterà l'impermeabilizzazione di un'area di circa 79.050 mq complessivi su una superficie totale di circa 105.400 mq; i restanti 26.350 mq saranno invece lasciati permeabili.

In linea con la normativa vigente, il sistema di smaltimento delle acque di scarico provenienti dal lotto in esame, sarà di tipo separato, ossia è prevista la realizzazione di due reti distinte, l'una per il convogliamento delle acque nere di origine civile e l'altra per il recapito delle acque meteoriche, le quali saranno in parte reimpiegate.

Nella progettazione dell'intervento edilizio è stato rispettato il principio dell'invarianza idraulica finalizzato a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire

alla difesa idraulica del territorio; in accordo con le Autorità Competenti, l'invarianza idraulica non sarà tuttavia ottenuta mediante la realizzazione di sistemi di laminazione prima dell'immissione delle acque di scolo nel recettore finale, (Canale di Medicina), ma sfruttando l'invaso di laminazione sul Canale di Medicina posto circa 1,5 Km a valle dell'area, sul quale sono stati previsti interventi di riequilibrio, anche per far fronte alle lottizzazioni di cui fa parte l'area in oggetto.

Gli studi idraulici condotti dal Consorzio di Bonifica Renana sul canale di Medicina, al fine di rilevare eventuali tratti esondabili e situazioni di criticità, hanno mostrato che allo stato di fatto il Canale di Medicina è soggetto a crisi idraulica nel caso di piogge brevi ed intense, le quali porterebbero al verificarsi di un abbondante esondazione dell'alveo del canale verso la campagna o le infrastrutture circostanti a monte (per $Tr=100$ e $Tr=200$) e a valle (per $Tr=200$) della cassa di Castel Guelfo, ubicata a valle del polo industriale di San Carlo circa a circa 1,5 km di distanza dell'area in esame, con conseguente diminuzione del flusso a valle e inefficacia di laminazione della vasca; inoltre, si registrano ulteriori esondazioni a valle della cassa nel tratto a sud dell'abitato di Medicina dove gli argini sono molto ribassati e non sufficienti a contenere i tiranti transitanti. Nel caso di eventi con durata di 24 ore il riempimento della vasca di laminazione esistente è efficace e non si presentano criticità sino al centro abitato di Medicina. Da tali studi emerge pertanto che allo stato attuale, non risultano esserci situazioni di pericolosità idraulica per il comparto in esame poiché si trova circa 1,5 km a monte della zona potenzialmente allagabile.

Benché non si segnalino criticità e pericoli di esondazione per l'area e siano per altro previsti interventi di adeguamento del sistema Canale – Cassa di laminazione, vista la vicinanza del corso d'acqua all'area in esame, si sono comunque adottati alcuni accorgimenti costruttivi, per ridurre il possibile danneggiamento dei beni e delle strutture; la quota di progetto del piano terra dell'edificio è prevista più alta rispetto al piano di campagna circostante, sufficiente a ridurre la vulnerabilità del bene esposto. Nello specifico, il livello del piano terra del magazzino nella parte meridionale sarà posto ad una quota compresa tra +0,8 m e +0,5 m al di sopra della quota del piano di campagna naturale; nella zona settentrionale, la quota di progetto del piano terra sarà ad una quota compresa tra +2,8 m e +1,8 m al di sopra della quota del piano di campagna naturale. Nel progetto del nuovo magazzino si è evitata la realizzazione di piani interrati o seminterrati, i più vulnerabili in caso di alluvioni. Per quanto riguarda l'impatto coi detriti, saranno previsti tamponamenti che hanno una rigidezza tale da assorbirne l'impatto.

9.7 Interferenze con la componente acque

Il progetto in esame prevede l'attuazione dell'ambito per la realizzazione di edificio ad uso magazzino. In base allo stato di fatto della qualità delle risorse idriche superficiali e sotterranee nella zona in esame, il progetto non sembra introdurre modificazioni rilevanti sotto l'aspetto dei possibili impatti alla componente acqua.

Per quanto riguarda le acque sotterranee l'area in cui s'inserirà il progetto in esame non risulta interessata da particolari fragilità di tipo idrogeologico e non risulta compresa all'interno di aree sottoposte a particolari tutele; non rientra in alcun ambito di particolare tutela delle acque sotterranee e non risulta caratterizzata da vulnerabilità elevata degli acquiferi sotterranei. Rientra invece all'interno dell'Ambito di controllo degli apporti

d'acqua" di cui all'art. 20 delle NTA del PSAI del fiume Reno.

La tipologia di attività prevista nell'area in esame (magazzino Decathlon), non comporterà l'insediamento di centri di pericolo o attività che possano comportare rischi d'inquinamento per le acque sotterranee; la stratigrafia presente nell'area, dove si rinvenivano circa 8.0 – 12.00 metri di materiali limo argillosi a tetto dei sottostanti livelli a maggior permeabilità, definisce inoltre di per se una buona protezione nei confronti di eventuali inquinanti dispersi. In ogni caso, al fine di tutelare la qualità delle acque sotterranee, è prevista la completa impermeabilizzazione delle superfici maggiormente esposte al rischio di sversamento di sostanze inquinanti (strade, piazzali e parcheggi).

Al fine di garantire comunque gli apporti d'acqua al sistema idrico sotterraneo, sarà mantenuta permeabile una superficie pari ad oltre il 25% della ST (verde APEA 28.586 m²).

Sempre al fine di garantire la massima permeabilità possibile, il progetto prevede di accorpare il verde privato al verde pubblico, proteggendolo da possibili interferenze con i piazzali a servizio dell'attività lavorativa.

L'attività prevista non comporterà prelievi di acqua né da falde sotterranee né da corpi idrici superficiali.

Per quanto riguarda il sistema idrografico l'area è interessata marginalmente dalla fascia di pertinenza fluviale del Canale di Medicina, che scorre all'estremità nord-ovest del comparto e rappresenterà il recettore finale delle acque di scolo; l'intervento non interesserà il tracciato del corso d'acqua ed entro l'area di pertinenza fluviale sono esclusi interventi edilizi, che rimarranno comunque esterni a tale fascia, per la quale è prevista invece una destinazione a verde.

In ottemperanza alle disposizioni normative al fine di non incrementare gli apporti d'acqua piovana al sistema di smaltimento e di favorire il riuso di tali acque, è stato previsto un sistema di raccolta delle acque di tipo duale, costituito da una rete per lo smaltimento delle acque nere, che saranno inviate alla rete fognaria esistente ed un doppio sistema per lo smaltimento delle acque meteoriche; quest'ultime saranno in parte raccolte (acque meteoriche delle coperture), stoccate in un'apposita vasca interrata e reimpiegate per usi compatibili ed in parte verranno reimmesse nel sistema di scolo (Canale di Medicina)-

Il sistema di smaltimento previsto, con la realizzazione di reti fognarie duali oltre ad altri accorgimenti previsti dal progetto, quali la realizzazione di vasche per la raccolta ed il riutilizzo delle acque meteoriche delle coperture, consentirà di limitare al minimo il deterioramento della qualità delle acque superficiali e sotterranee, nonché il loro depauperamento.

Al fine di ridurre i consumi di acque da utilizzare per usi potabili, il progetto prevede una rete duale per l'approvvigionamento idrico di cui una linea sarà destinata all'acqua potabile proveniente dall'acquedotto e l'altra sarà dedicata alle acque per usi non potabili (irrigazione e servizi igienici) e sarà alimentata con acque di recupero (acque meteoriche delle coperture); le acque meteoriche delle coperture saranno quindi captate e raccolte in una vasca opportunamente dimensionata, per poi essere reimpiegate per usi compatibili, quali l'irrigazione delle aree a verde e l'alimentazione degli scarichi igienici dell'edificio. Viene inoltre prevista l'adozione di soluzioni tecnologiche a basso consumo idrico, quali

l'utilizzo di rubinetteria dotata di sistemi e dispositivi che razionalizzino il consumo dell'acqua da diversificarsi a seconda delle diverse destinazioni, come frangigetto, diffusore, riduttori o interruttori di flusso, rubinetti monocomando, rubinetti con temporizzatore e rubinetti con chiusura elettronica, scarichi WC dotati di tasto interruttore o di doppio tasto ed installazione di un sistema di irrigazione a basso consumo.

Ancorché la normativa regionale non imponga la separazione delle acque meteoriche potenzialmente contaminate da quelle non contaminate per la tipologia di attività prevista (deposito Decathlon), volendo traguardare gli obiettivi delle APEA, nel comparto è previsto vengano intercettate e gestite separatamente le acque di prima pioggia dilavanti la zona di carico e scarico merci, dove è previsto il transito e la sosta dei mezzi pesanti.

Per quanto riguarda infine la criticità di tipo idraulico, connessa al sistema idrico, le acque meteoriche saranno inviate al collettore di scarico, individuato nell'attiguo Canale di Medicina, dotato di Cassa di laminazione (Cassa Trifolce) in area posta circa 1,5 km di distanza a valle di quella in esame, in comune di Castel Guelfo. Gli studi idraulici appositamente eseguiti dal Consorzio di Bonifica Renana sul sistema idrico, hanno evidenziato situazioni di criticità in essere per aree poste a valle di quella in esame e aggravate dall'urbanizzazione del Polo produttivo San Carlo, in cui ricade l'area in progetto; al fine del contenimento delle piene e della riduzione delle condizioni di criticità riscontrate, sono previsti interventi di risezionamento del canale con lo scopo di aumentarne il volume d'invaso e di migliorarne l'efficienza idraulica, mentre sarà realizzato anche un manufatto di carico in corrispondenza della vasca di laminazione esistente, per sfruttare più efficacemente il volume di laminazione e ridurre i colmi di piena in transito verso valle.

Tali interventi saranno realizzati in parte con il contributo pubblico del Consorzio ed in parte con il contributo privato dei soggetti attuatori del polo produttivo, tra i quali anche la proprietà Decathlon e garantiranno condizioni di sicurezza per il sistema idraulico.

Benché non si segnalino criticità e pericoli di esondazione per l'area in esame e siano per altro previsti interventi di adeguamento del sistema Canale – Cassa di laminazione, considerata l'estrema vicinanza del corso d'acqua all'area d'intervento, si sono comunque adottati alcuni accorgimenti costruttivi, per ridurre il possibile danneggiamento dei beni e delle strutture; la quota di progetto del piano terra dell'edificio è prevista più alta rispetto al piano di campagna circostante, sufficiente a ridurre la vulnerabilità del bene esposto. Nello specifico, il livello del piano terra del magazzino nella parte meridionale sarà posto ad una quota compresa tra +0,8 m e +0,5 m al di sopra della quota del piano di campagna naturale; nella zona settentrionale, la quota di progetto del piano terra sarà ad una quota compresa tra +2,8 m e +1,8 m al di sopra della quota del piano di campagna naturale. Nel progetto del nuovo magazzino si è evitata la realizzazione di piani interrati o seminterrati, i più vulnerabili in caso di alluvioni. Per quanto riguarda l'impatto coi detriti, saranno previsti tamponamenti che hanno una rigidità tale da assorbirne l'impatto.

Il riutilizzo in loco di parte delle acque bianche non contaminate, rappresenta inoltre un'efficace misura di contenimento del contributo antropico ad eventuali criticità idrauliche naturali.