

**PROGETTO**

**RIGENERAZIONE URBANA AREA  
" EX FOX PETROLI "**

**LOCALITA'**

**COMUNE DI RIMINI**  
*Via della Circonvallazione Meridionale*

**COMMITTENTE**

**COOP Alleanza 3.0**  
*Via Villanova, 29/7 - Villanova di Castenaso - BO*



**TECNICI INCARICATI**

COORDINAMENTO DI PROGETTO	Ing. Francesco Bursi Arch. Lucia Bursi info@ateamprogetti.com
PROG. ARCHITETTONICA	Geom. Rugini Giuliano Ing. Matteo Mengoni Geom. Daniele Volpi Arch. Manlio Valentino Maltese info.studiogrg@gmail.com
PROG. STRUTTURALE	Ing. Gilberto Sarti info@structuraeng.eu
IMPIANTISTICO - MECCANICO	P.I Marco Bottega tel. +39 3332184546
IMPIANTISTICO - ELETTRICO	P.I Mirco Magnani info@magnanimirco.it
GEOLOGICA E GEOGNOSTICA	Geol. Stefano Vincenzi info@intergeosm.com
SCREENING E BIOEDILIZIA	Ing. Francesco Bursi Arch. Lucia Bursi info@ateamprogetti.com
RUMORE E TRAFFICO	Dott. Carlo Odorici carlo.odorici@ccp-mo.it Ing. Roberto Odorici roberto.odorici@ccp-mo.it



REV.	DATA	NOTE

TITOLO ELABORATO	Codice Commessa	Fase	Codice elaborato	
<b>RELAZIONE MISURE VOLONTARIE DI BIOEDILIZIA</b>	CM_R	PDC	BIO	<b>01</b>
SCALA :	DATA :		30/04/2021	
NOMEFILE :	CM_R_PDC_BIO_01			

ARCHITETTURA E INGEGNERIA  
**STUDIO GRG**  
www.studiogrg.net  
Via Deruta n°113, Perugia ( PG )  
info.studiogrg@gmail.com

**ATEAM**  
progetti sostenibili  
Via Torre n°5, Modena ( MO )  
info@ateamprogetti.com

**STRUCTURA ENGINEERING s.r.l.**  
Ing. GILBERTO SARTI  
PROJECT-STRUCTURAL ENGINEERING CONSULTING  
Via Circ.Meridionale n°54, Rimini ( RN )  
info@structuraeng.eu

Progettazione  
**Bottega**  
Consulenza impianti Termotecnici

**M**  
Via Cà Turchi n°8, Coriano ( RN )  
info@magnanimirco.it

**PRAXIS**  
AMBIENTE S.R.L.  
Via Canaletto Centro n°476, Modena ( MO )  
Tel. 059 / 454000

## Sommario

1. PREMESSA.....	4
2. INSEDIAMENTO NEL SITO .....	4
Localizzazione geografica dell'area di intervento e caratteristiche fisiche del sito.....	4
Contesto antropico del sito e servizi .....	7
Visuali qualificate .....	9
Viabilità .....	13
Radiazione solare diretta per impianti e ombre.....	16
Venti.....	16
Distribuzione funzionale .....	19
Parametri termoigrometrici .....	20
Vegetazione .....	21
Emissioni elettromagnetiche esterne .....	27
3. VERDE E RISORSE IDRICHE .....	29
3.2. Permeabilità del suolo e verde .....	29
3.3. Riduzione del consumo d'acqua per usi domestici .....	32
3.4. Smaltimento in loco e valorizzazione dell'acqua piovana .....	33
3.5. Sistema di trattamento delle acque nere .....	34
4. PRESTAZIONI ENERGETICHE ED EMISSIONI .....	36
4.2. Efficienza energetica globale.....	36
4.3. Fonti energetiche rinnovabili.....	38
4.4. Tenuta all'aria e ventilazione .....	38
4.5. Controllo della radiazione solare incidente .....	38
4.6. Sfruttamento della stabilità termica del sottosuolo .....	39
5. COMFORT E QUALITÀ INTERNA.....	39
5.2. Comfort luminoso .....	39
Introduzione .....	39
Parametri di calcolo .....	40
Risultati ottenuti .....	41
5.3. Comfort acustico .....	42
5.4. Impianto elettrico: campi elettrici e magnetici .....	43
6. MATERIALI EDILI E RIFIUTI .....	43
6.2. Materiali edili ecosostenibili e biocompatibili.....	43
6.3. Intonaci e vernici naturali.....	44
6.4. Materiali riciclati e riutilizzati .....	45
6.5. Materiali di provenienza locale .....	46
6.6. Gestione dei rifiuti di cantiere .....	46

**Allegati:**

CPR\_PDC\_TAV\_01 - Inquadramento catastale e perimetro d'intervento

CPR\_PDC\_TAV\_03 - Stato di fatto: inquadramento generale

CPR\_PDC\_TAV\_19 - Impianti tecnologici

CPR\_PDC\_TAV\_08a - Progetto: planimetria generale

CPR\_PDC\_ELG\_02 - Documentazione fotografica

CPR\_PDC\_ELG\_04 - Relazione Analisi del traffico

CPR\_PDC\_TAV\_06 - Stato di fatto: Viabilità

CPR\_PDC\_TAV\_15 - Progetto della viabilità

CPR\_PDC\_TAV\_16 - Progetto percorsi ciclopedonali

CM\_R\_PDC\_BIO\_02a – 02f - Controllo radiazione solare incidente

CPR\_PDC\_TAV\_14 - Progetto del verde

CM\_R\_PDC\_BIO\_03 - Permeabilità del suolo e del verde

CM\_R\_PDC\_IMP\_E\_02 - Relazione tecnica impianto fotovoltaico

CM\_R\_PDC\_BIO\_04 - Requisiti acustici passivi

CM\_R\_PDC\_BIO\_05 - Check list

## 1. PREMESSA

La relazione ha lo scopo di dimostrare l'ecosostenibilità e la biocompatibilità dell'intervento, mediante l'applicazione di opportune strategie previste dalle "Misure volontarie di bioedilizia" redatte dal comune di Rimini. Il rispetto di tali prescrizioni verrà dimostrato tramite una tabella di valutazione e al raggiungimento di un determinato punteggio consentirà l'accesso a incentivi di carattere economico e edilizio.

## 2. INSEDIAMENTO NEL SITO

### Localizzazione geografica dell'area di intervento e caratteristiche fisiche del sito

L'area di intervento, denominata area "EX FOX PETROLI", si trova nell'ambiente urbanizzato di Rimini, in aderenza al centro storico, tra via Donato Bramante e via Circonvallazione Meridionale ( $44^{\circ}03'20.0''N$   $12^{\circ}34'07.7''E$ , 5 m s.l.m). La superficie complessiva è pari a circa 6.648 mq al cui interno è presente un parcheggio pubblico di 1.974 mq e una zona la cui proprietà era di Fox Petroli S.p.a di circa 4.674 mq, occupata in parte da edifici in disuso.



**Figura 1** - Vista aerea  
Fonte: Google Earth

Il terreno è pressoché pianeggiante con piccole variazioni di quota che oscillano tra i 4,29 m s.l.m della parte nord-ovest e i 4,96 m s.l.m della parte est e sud-ovest dell'area d'intervento. La falda sotterranea si trova ad una quota di 1,76 m s.l.m.

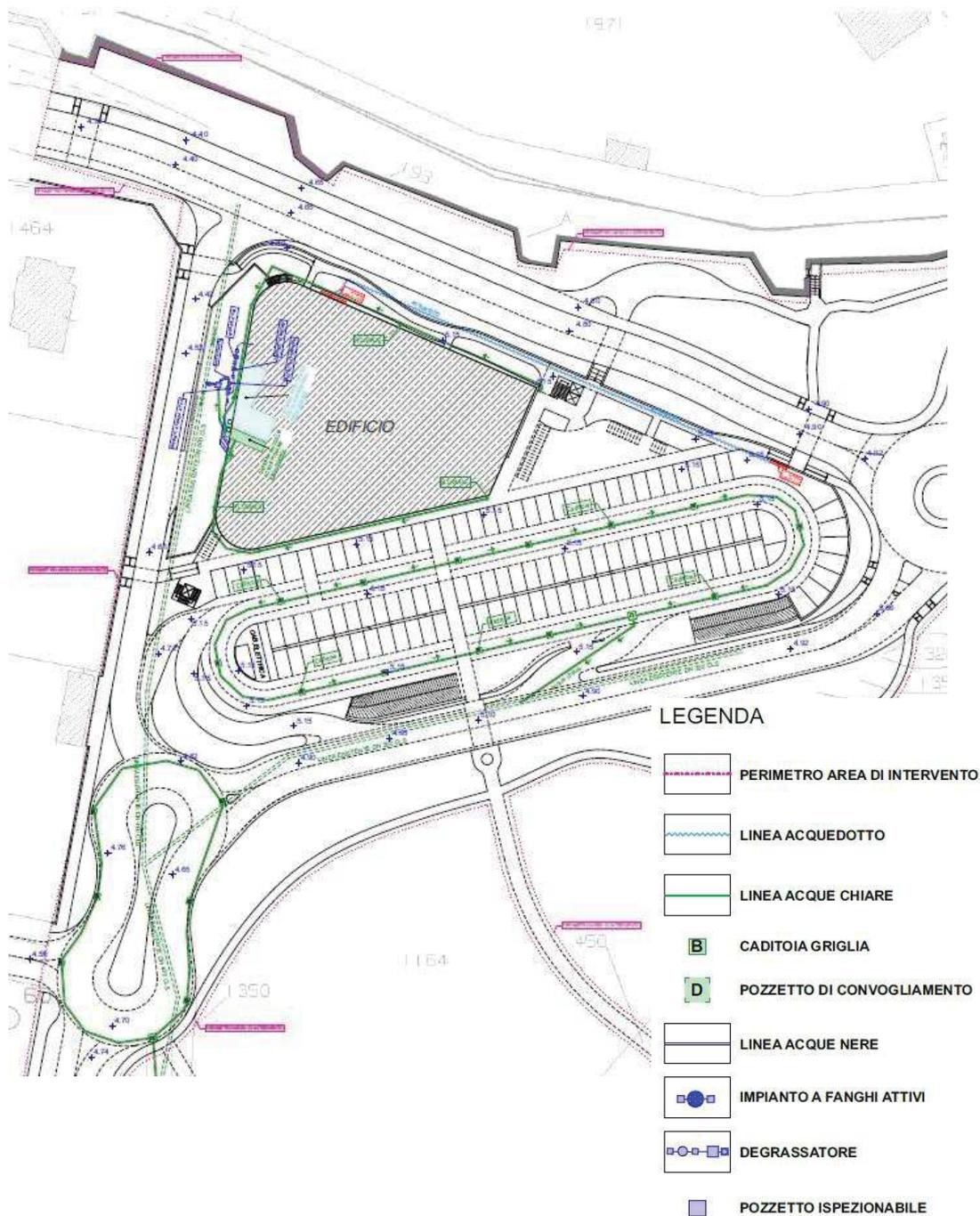


**Figura 2 - Rilievo sito d'intervento**

Si rimanda ai seguenti elaborati per informazioni più dettagliate: CPR\_PDC\_TAV\_01 – inquadramento catastale e perimetro d'intervento, CPR\_PDC\_TAV\_03 – Stato di fatto: inquadramento generale.

Gli elementi idrografici principali sono il deviatore del fiume Marecchia, il cui alveo è posto a 1.500 m a nord del sito d'intervento e il canale deviatore del Torrente Ausa a 1.500 m ad ovest, il quale si immette anch'esso nel fiume Marecchia. La rete idrografica superficiale è rappresentata dalle fognature cittadine che raccolgono le precipitazioni meteoriche provenienti dalle proprietà private e dalle strade.

Nell'area in progetto è prevista sia la realizzazione di un parcheggio le cui acque meteoriche, tramite l'utilizzo di caditoie, verranno immesse nella fognatura comunale che un edificio commerciale per il quale si prevede una vasca di raccolta delle acque piovane, collegata alla rete, ed usata per l'irrigazione delle aree verdi.



**Figura 3** – Rete impianti tecnologici per le acque

Si rimanda per una visione dettagliata all'elaborato: CPR\_PDC\_TAV\_19 – Impianti tecnologici.

### Contesto antropico del sito e servizi

Il sito oggetto di intervento è in un ambito urbano a destinazione prevalentemente residenziale e commerciale/servizi. Nelle zone limitrofe sono presenti: edifici adibiti a civile abitazione monofamiliare/bifamiliare e condomini con al massimo 3 o 4 piani fuori terra, uffici come ad esempio la sede dell'Inail con un'altezza di circa 11 m sul lato sud-ovest o la Rimini Banca sul lato nord-est alta circa 24 m, piccole attività commerciali come il negozio di alimentari biologici sul lato sud-est, due istituti scolastici con 4 e 3 piani fuori terra situati a nord all'interno delle mura (Liceo delle scienze umane Giulio Cesare e Istituto Maestre Pie dell'Addolorata). Il lato sud è occupato interamente da un'area verde, il parco Fabbri, che crea un corridoio di suddivisione tra via Bramante e gli edifici residenziali posti a est. Sul sito di intervento non sono presenti vincoli paesaggistici o ambientali, ad eccezione del parco Fabbri, zona definita dal vincolo delle Aree a Parco e Giardini di Pregio.

Si segnala, a nord-est, la presenza dell'impianto di sollevamento delle acque reflue fognarie gestito da Hera S.p.a.

Si riporta un estratto del PSC di Rimini sulle tutele ambientali e paesaggistiche con indicate le zone di pregio.



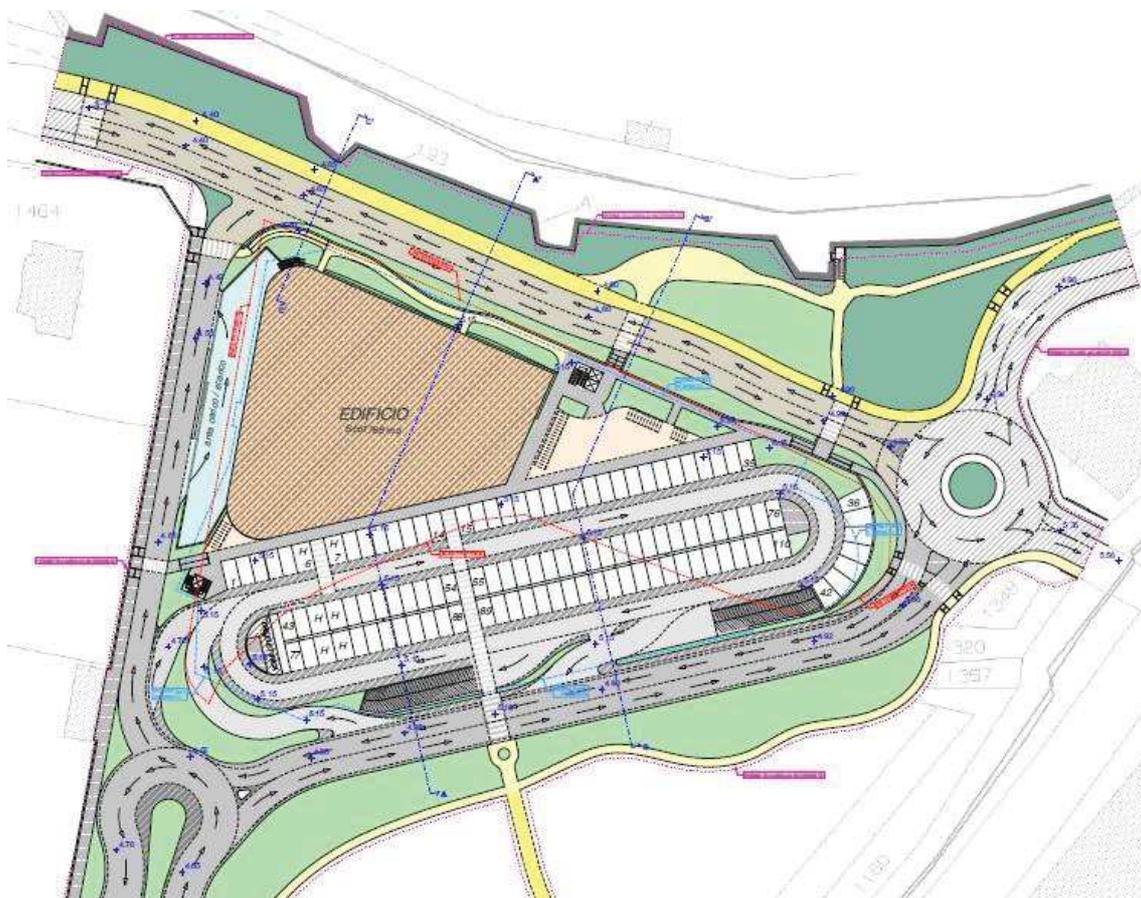
#### Figura 4 - Tutele ambientali e paesaggistiche

Fonte: estratto PSC di Rimini – tavola VIN 1 a

Il sito d'intervento è indicato nel RUE come ambito consolidato costituito da aree libere o edificate solo parzialmente. Le zone circostanti prettamente residenziali, ad eccezione degli edifici specialistici, rientrano negli Auc.2 e sono definiti come ambiti consolidati eterogenei per funzioni residenziali e miste con un indice di utilizzazione fondiaria pari a 0,9 mq/mq.

Le strade che circondano l'area d'intervento sono via Donato Bramante e via Circonvallazione Meridionale. In particolar modo, facendo riferimento al progetto, la sezione A-A' su via Circonvallazione Meridionale evidenzia il miglioramento della viabilità ciclopedonale tramite la realizzazione di un nuovo percorso, circondato da aree verdi. Su entrambe le strade si notano nuovi attraversamenti pedonali.

Di seguito si riportano alcune sezioni esemplificative dove si mostra il profilo della strada, le banchine e i marciapiedi con le relative dimensioni, per rappresentazioni più dettagliate si rimanda all'elaborato: CPR\_PDC\_TAV\_08a – Progetto: planimetria generale.



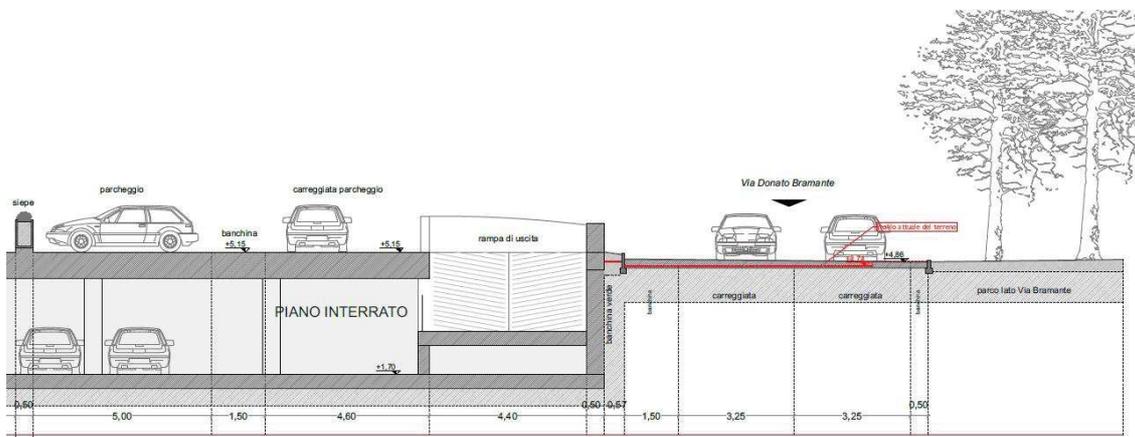
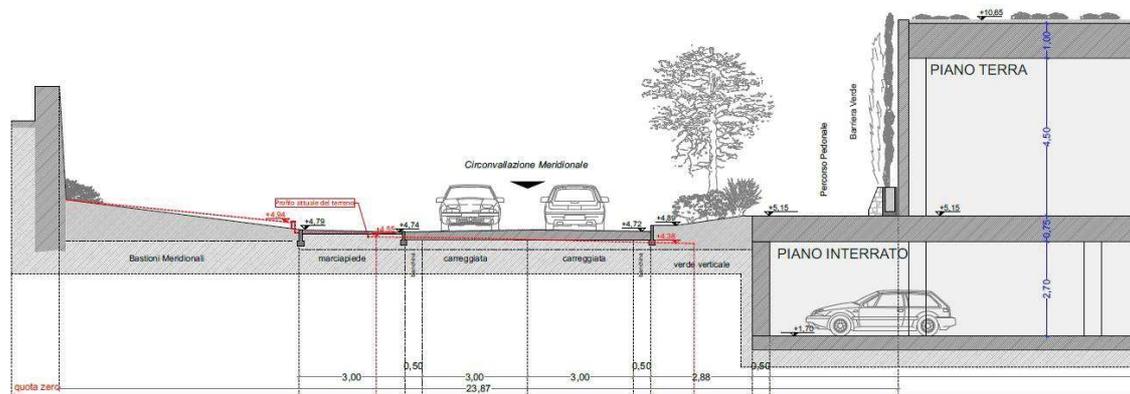


Figura 5 – Planimetria e sezioni stradali (A-A')

### Visuali qualificate

La visuale da tutelare e valorizzare è rappresentata dal Parco Fabbrì che rappresenta un polmone verde a sud della città e un collegamento con l'arenile. La vista su di esso costituisce una barriera visiva e una schermatura naturale nei confronti delle aree antropiche, riducendone il disturbo.



**Figura 6** – Immagine fotografica della visuale sul Parco Fabbri



**Figura 7** – Immagine fotografica della visuale sul Parco Fabbri

A nord invece, sono presenti le mura, nascoste in alcuni tratti dalla vegetazione, che definiscono il confine con il centro storico della città.



**Figura 8** – Immagine fotografica della visuale delle mura

In allegato l'elaborato: CPR\_PDC\_ELG\_02 – Documentazione fotografica

La necessità/volontà di mitigare il volume del costruito sul lato prospiciente le antiche mura romane ha suggerito l'opportunità di creare una parete "verde", rivestendo la stessa con rampicanti vegetali, supportati da idonei punti di aggancio, in similitudine ad altre opere già realizzate nell'ambito urbano.

Sugli altri lati si è ritenuto di dare sobrietà alle facciate limitando quelle con ampie vetrate al lato opposto a quello della parete verde, verso la piazza.

Sul lato ovest viene collocata la zona per carico-scarico delle merci, risultando essere la più defilata tra le facciate.

La copertura del fabbricato è stata pensata come un susseguirsi di dune naturali in similitudine a quelle che il vento genera sui suoli sabbiosi, realizzate utilizzando materiali lapidei di diverse colorazioni, conformate in modo tale da mitigare i pannelli solari, montati sulla depressione delle ondulazioni; sulla sommità a ulteriore schermatura rispetto alla vista dalle mura, si prevede la collocazione di cespugli striscianti che percepiti in sequenza dalla posizione sopra descritta, simulano un tetto quasi interamente piantumato.



**Figura 9** – Immagine di progetto: rapporto parco Fabbri-edificio



**Figura 10** – Immagine di progetto: rapporto parco Fabbri-edificio



**Figura 11** – Immagine di progetto: rapporto mura-edificio

## Viabilità

L'analisi della viabilità viene condotta partendo dai dati dello studio trasportistico realizzato dagli uffici tecnici del Comune di Rimini, lungo la rete stradale in prossimità dell'area di indagine, da cui si osservano nel periodo invernale flussi veicolari più intensi rispetto a quelli relativi al periodo estivo. A partire da tale considerazione, è stata effettuata la valutazione dello stato attuale del traffico attraverso il monitoraggio dei flussi in orario di punta serale (17:30-18:30) in un giorno feriale tipo ad elevato carico veicolare. I rilievi sono stati effettuati in corrispondenza di due intersezioni con videoregistrazioni avvenute il 25/11/2020 tra le 17:30 e le 18:30:

- Nodo A (Rotatoria via Circonvallazione Meridionale - Largo Unità d'Italia - via Bramante).
- Nodo B (Intersezione via Bramante – via Melozzo da Forlì).

La definizione dello stato attuale dei flussi è stata realizzata suddividendo i transiti dei mezzi in leggeri e pesanti per i quali è stato utilizzato un coefficiente di omogeneizzazione rispettivamente pari a 1,0 e 2,5. Tra i leggeri sono ricompresi motocicli e autoveicoli compresi i furgoni, mentre nei pesanti viene fatta rientrare qualsiasi tipologia di mezzo di lunghezza superiore ai 7 m, i quali dai rilievi osservati risultano prevalentemente mezzi di trasporto pubblico.

In Tabella 1 si riportano i flussi veicolari lungo i rami della rotatoria estrapolati dallo studio trasportistico in periodo estivo ed invernale confrontati con quelli osservati in occasione dei rilievi eseguiti. Nonostante il periodo di emergenza sanitaria da COVID-19, si osservano flussi complessivamente più intensi che pertanto si possono ritenere rappresentativi del picco di traffico nello stato di fatto.

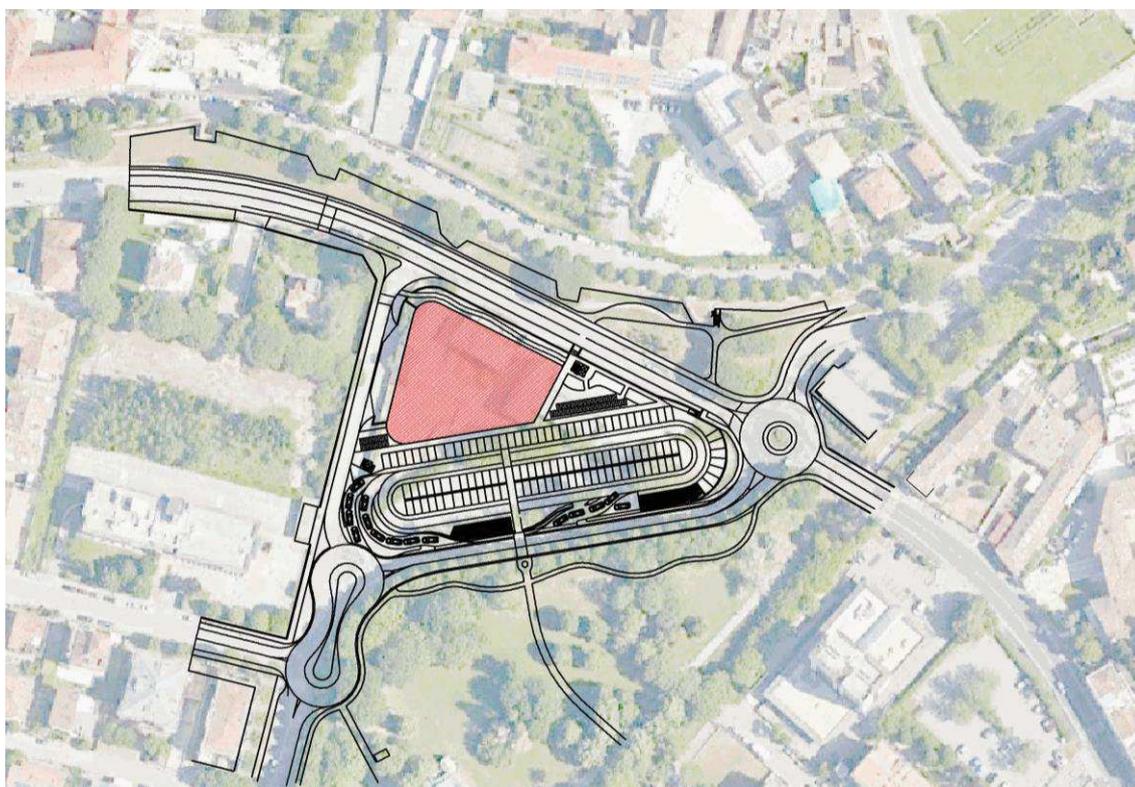
**Tabella 1: flussi di traffico periodo estivo, invernale e conteggi ante operam**

Flussi	Direzione	Estate	Inverno	Conteggi
Circonvallazione Meridionale Ovest	Est	300	400	496
	Ovest	300	300	633
Via Bramante	Nord	150	250	361
	Sud	300	600	287
Circonvallazione Meridionale Est	Ovest	450	600	650
	Est	200	300	652
Largo Unità d'Italia	Sud	100	200	350
	Nord	200	250	285
	Tot.	1000	1450	1857

Dai dati raccolti si evidenzia come la viabilità allo stato attuale risulta sufficientemente fluida, senza mostrare particolari criticità. Il ramo su cui si osservano i ritardi più significativi è quello di Largo Unità d'Italia su cui il flusso risulta comunque stabile.

L'intersezione a T in esame richiede la valutazione dei tempi di attesa cui sono soggetti i mezzi provenienti da sud che effettuano la svolta a sinistra dalla principale e per quelli che dalla secondaria si immettono nei due sensi di marcia su via Bramante. I tempi medi di attesa risultano in tutti i casi tali da garantire il livello di servizio di flusso libero. La presenza di un cantiere che chiude l'accesso al ramo di via Bramante ad ovest dell'area di intervento favorisce la fluidità dell'intersezione.

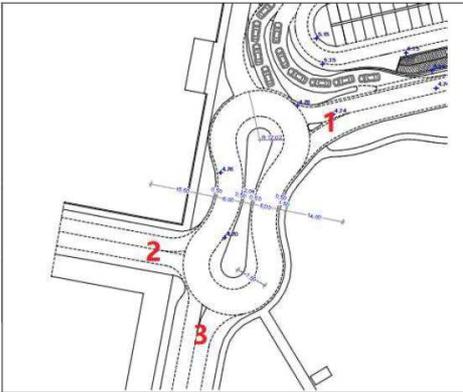
Lo schema della viabilità di progetto è riportato di seguito. L'attuale intersezione all'altezza di via Melozzo da Forlì vedrà la realizzazione di una rotatoria ellissoidale con l'asse maggiore disposto perpendicolarmente rispetto all'asse stradale di via Melozzo da Forlì. L'entrata al parcheggio avverrà da via Bramante fronte parco per i mezzi provenienti dalla Circonvallazione, mentre per quelli da sud sarà previsto l'accesso diretto al parcheggio tramite lo sbocco previsto lungo la rotatoria in progetto.



**Figura 12** – Schema della viabilità di progetto

La stima dei flussi di traffico indotti della struttura commerciale è stata verificata nell'ora di picco serale sulla base delle indicazioni contenute nel Manuale "Trip Generation" pubblicato dall'Institute of Transportation Engineers settima edizione, o ITE 7th. Anche per la valutazione del traffico indotto dal parcheggio pubblico si è fatto riferimento allo stesso manuale. In questo modo sono stati ricavati i flussi di traffico per lo stato di progetto dai quali si è provveduto a valutare il livello di servizio della rotatoria di via Circonvallazione Meridionale e della nuova rotatoria all'altezza di via Melozzo da Forlì. I risultati sono riportati di seguito.

**Tabella 2: flussi di traffico e conteggi post operam**

	Ramo	Flusso in uscita ( $v_{ex}$ )	Flusso rotatoria ( $v_c$ )	Flusso in ingresso ( $v_e$ )	Tempo medio attesa	Livello Servizio
	1	659	292	582	18,2 s	<b>C</b>
	2	392	482	389	15,1 s	<b>C</b>
	3	678	183	678	17,4 s	<b>C</b>
	4	276	585	355	24,1 s	<b>C</b>
	Ramo	Flusso in uscita ( $v_{ex}$ )	Flusso rotatoria ( $v_c$ )	Flusso in ingresso ( $v_e$ )	Tempo medio attesa	Livello Servizio
	1	422	86	450	8,6 s	<b>A</b>
	2	113	331	110	5,2 s	<b>A</b>
	3	302	139	367	6,8 s	<b>A</b>

Il confronto tra i risultati ante e post operam per la rotatoria di via Circonvallazione Meridionale evidenziano un incremento medio dei ritardi di 3,7 s con valori che vanno da 2,2 s a 5,7 s. Questi valori sono contenuti e non determinano disagi alla circolazione.

Per la nuova rotatoria i risultati mostrano in tutti i rami della rotatoria di accesso al comparto un tempo medio di attesa inferiore ai 10 s garantendo il livello di servizio di flusso libero.

I tempi medi di attesa lungo i rami delle due intersezioni non prefigurano criticità che possano dar luogo a congestioni o comunque tali da determinare situazioni di disagio nel raggiungimento della struttura commerciale da parte dei clienti

Inoltre si evidenzia che per i veicoli in uscita, essi transitando prima sulla nuova rotatoria di progetto potranno indirizzarsi, compatibilmente con la loro destinazione, verso via Bramante sud riducendo in questo modo il carico sulla rotatoria con via Circonvallazione.

Per studi più approfonditi si rimanda all'analisi dei flussi di traffico CPR\_PDC\_ELG\_04 - Relazione Analisi del traffico, e agli elaborati: CPR\_PDC\_TAV\_06 – Stato di fatto: Viabilità, CPR\_PDC\_TAV\_15 – Progetto della viabilità e CPR\_PDC\_TAV\_16 – Progetto percorsi ciclopedonali.

### **Radiazione solare diretta per impianti e ombre**

L'edificio oggetto d'intervento avrà un impianto fotovoltaico, installato sulla copertura. Tale impianto avrà potenza pari a 66 kWp e un orientamento variabile da sud-ovest a sud-est con inclinazione di ogni pannello pari a 3° circa.

All'esterno del fabbricato sarà presente una pompa di calore con orientamento nord-ovest. L'unità sarà protetta da una schermatura acustica e solare per garantire un ombreggiamento dell'unità nel periodo estivo.

L'edificio ha un'altezza pari a circa 6,5 m, le alberature poste nelle vicinanze e gli edifici esistenti non creano ombreggiamenti di alcun genere.

Per lo studio del diagramma solare, delle schermature e degli ombreggiamenti si rimanda agli elaborati: CM\_R\_PDC\_BIO\_02a - 02f - Controllo radiazione solare incidente.

### **Venti**

Lo studio dei venti viene condotto riportando i dati del Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia dell'Aeronautica Militare, sviluppati poi dal Nucleo Valutazione Sostenibilità Ambientale Ufficio V.I.A., Settore Ambiente e Sicurezza del Comune di Rimini. Le rivelazioni sono state effettuate dalla stazione di Rimini Miramare e si riferiscono al periodo 1971-2000. I venti rappresentati hanno una velocità compresa tra 0 e 20 nodi, quelli superiori a quest'ultimo valore sono estremamente rari e non apportano variazioni rilevanti ai valori medi.



Comune di Rimini  
Settore Ambiente e Sicurezza  
Nucleo Valutazione Sostenibilità Ambientale  
Ufficio V.I.A.

Fonte:  
Aeronautica Militare - Centro Nazionale I Meteorologia e Climatologia Aeronautica  
C.N.M.C.A. Aeroporto "M.De Bernardi" - Pratica di Mare  
Pomezia - Roma (RM)  
Periodo temporale di rilevamento: 1971-2000

Rosa dei Venti: in funzione della direzione verso cui spirano i venti



Il Grafico 1.A.1 è stato elaborato considerando la direzione di provenienza del vento;  
Il Grafico 1.A.2 è stato elaborato considerando la direzione verso cui spirano i venti.

### Distribuzione Percentuale dei Venti: dato annuale

Grafico in funzione della direzione di provenienza dei venti

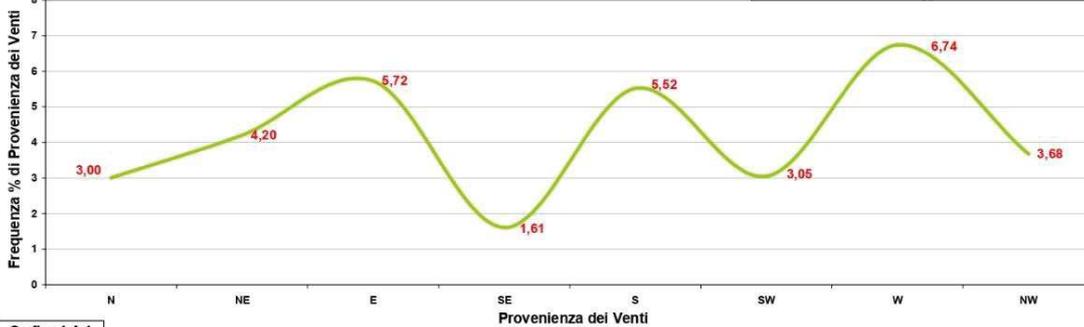


Grafico 1.A.1

Elaborazione dati: Nucleo Valutazione Sostenibilità Ambientale - Ufficio V.I.A. - Settore Ambiente e Sicurezza - Comune di Rimini



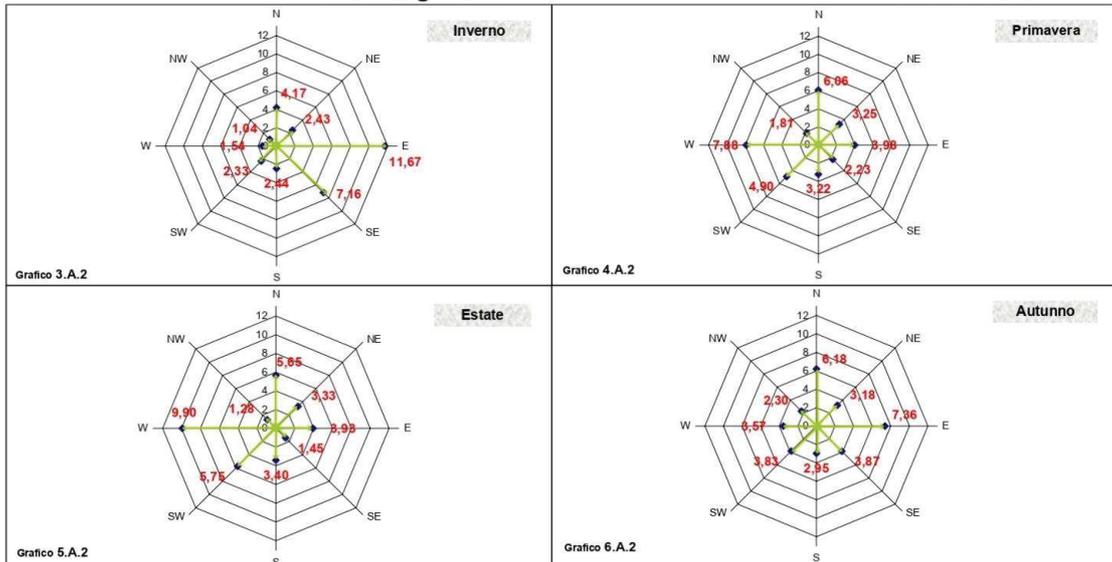
Comune di Rimini  
Settore Ambiente e Sicurezza  
Nucleo Valutazione Sostenibilità Ambientale  
Ufficio V.I.A.

Fonte:  
Aeronautica Militare - Centro Nazionale I Meteorologia e Climatologia Aeronautica  
C.N.M.C.A. Aeroporto "M.De Bernardi" - Pratica di Mare  
Pomezia - Roma (RM)  
Periodo temporale di rilevamento: 1971-2000

Elaborazione dati:

Nucleo Valutazione Sostenibilità Ambientale - Ufficio V.I.A.  
-  
Settore Ambiente e Sicurezza  
-  
Comune di Rimini

### Distribuzione Percentuale dei Venti in funzione della Direzione: dato stagionale





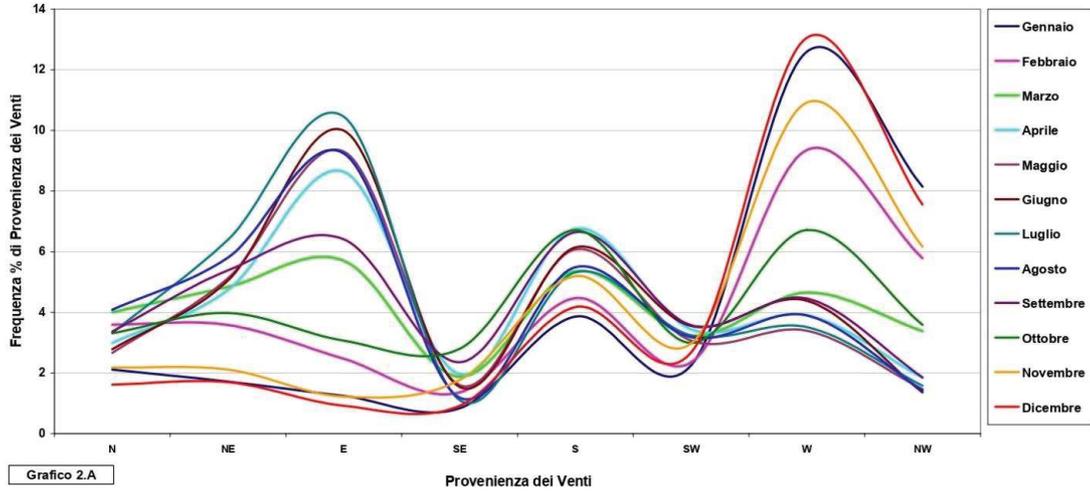
Comune di Rimini  
Settore Ambiente e Sicurezza  
Nucleo Valutazione Sostenibilità Ambientale  
Ufficio V.I.A.

Fonte:  
Aeronautica Militare - Centro Nazionale I Meteorologia e Climatologia Aeronautica  
C.N.M.C.A. Aeroporto "M.De Bernardi" - Pratica di Mare  
Pomezia - Roma (RM)  
Periodo temporale di rilevamento: 1971-2000

Elaborazione dati:

Nucleo Valutazione Sostenibilità  
Ambientale - Ufficio V.I.A.  
-  
Settore Ambiente e Sicurezza  
-  
Comune di Rimini

### Distribuzione Percentuale dei Venti in funzione della Provenienza: dato mensile



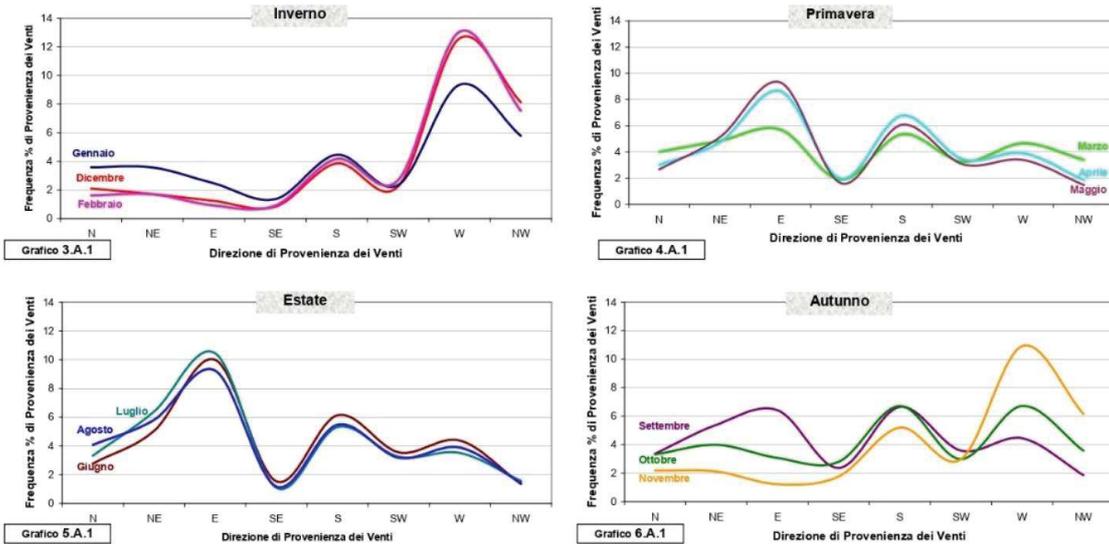
Comune di Rimini  
Settore Ambiente e Sicurezza  
Nucleo Valutazione Sostenibilità Ambientale  
Ufficio V.I.A.

Fonte:  
Aeronautica Militare - Centro Nazionale I Meteorologia e Climatologia Aeronautica  
C.N.M.C.A. Aeroporto "M.De Bernardi" - Pratica di Mare  
Pomezia - Roma (RM)  
Periodo temporale di rilevamento: 1971-2000

Elaborazione dati:

Nucleo Valutazione Sostenibilità  
Ambientale - Ufficio V.I.A.  
-  
Settore Ambiente e Sicurezza  
-  
Comune di Rimini

### Distribuzione Percentuale dei Venti in funzione della Provenienza: dato stagionale



L'analisi dei grafici mostra come la zona sia soggetta durante l'anno, con più o meno frequenza, a venti diretti a nord, accompagnati in autunno-inverno da venti diretti a est e in primavera-estate da venti diretti a ovest.

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di un parcheggio a servizio di un edificio commerciale caratterizzato dalla presenza di grandi elementi vetrati solo nella parte sud, verso il parcheggio. Dallo studio dei venti e dalla conformazione dell'intervento si evince che l'elemento più critico è il parcheggio.

Durante la stagione estiva i venti diretti a nord e ad ovest vengono rinfrescati e mitigati, grazie al passaggio all'interno del Parco Fabbri, ciò consente di abbassarne la temperatura e di conseguenza favorisce la creazione di una zona di maggior benessere nell'area attorno all'edificio. Al contempo durante la stagione invernale i venti diretti sempre a nord e quelli diretti ad est vengono in parte schermati e incanalati dalle alberature, alcune composte da sempreverdi, collocate a sud, all'interno del Parco Fabbri, e ad est, al di là della via Donato Bramante.

Per una visione complessiva dell'intervento si rimanda agli elaborati: CPR\_PDC\_TAV\_08a - Progetto: planimetria generale e CPR\_PDC\_TAV\_14 - Progetto del verde.

### **Distribuzione funzionale**

La distribuzione funzionale all'interno dello stabile si compone di sette spazi principali: zona di vendita, avancassa, laboratori, magazzino merci, spazi amministrativi, spogliatoi/wc e zone destinate alle celle frigo.

Passando agli accessi, l'ingresso al negozio, da parte della clientela, avviene dal lato sud mentre le merci e il personale entrano dal lato ovest, sui restanti lati sono presenti solo uscite secondarie o di emergenza.

Di seguito si riporta uno schema esemplificativo di quanto descritto.

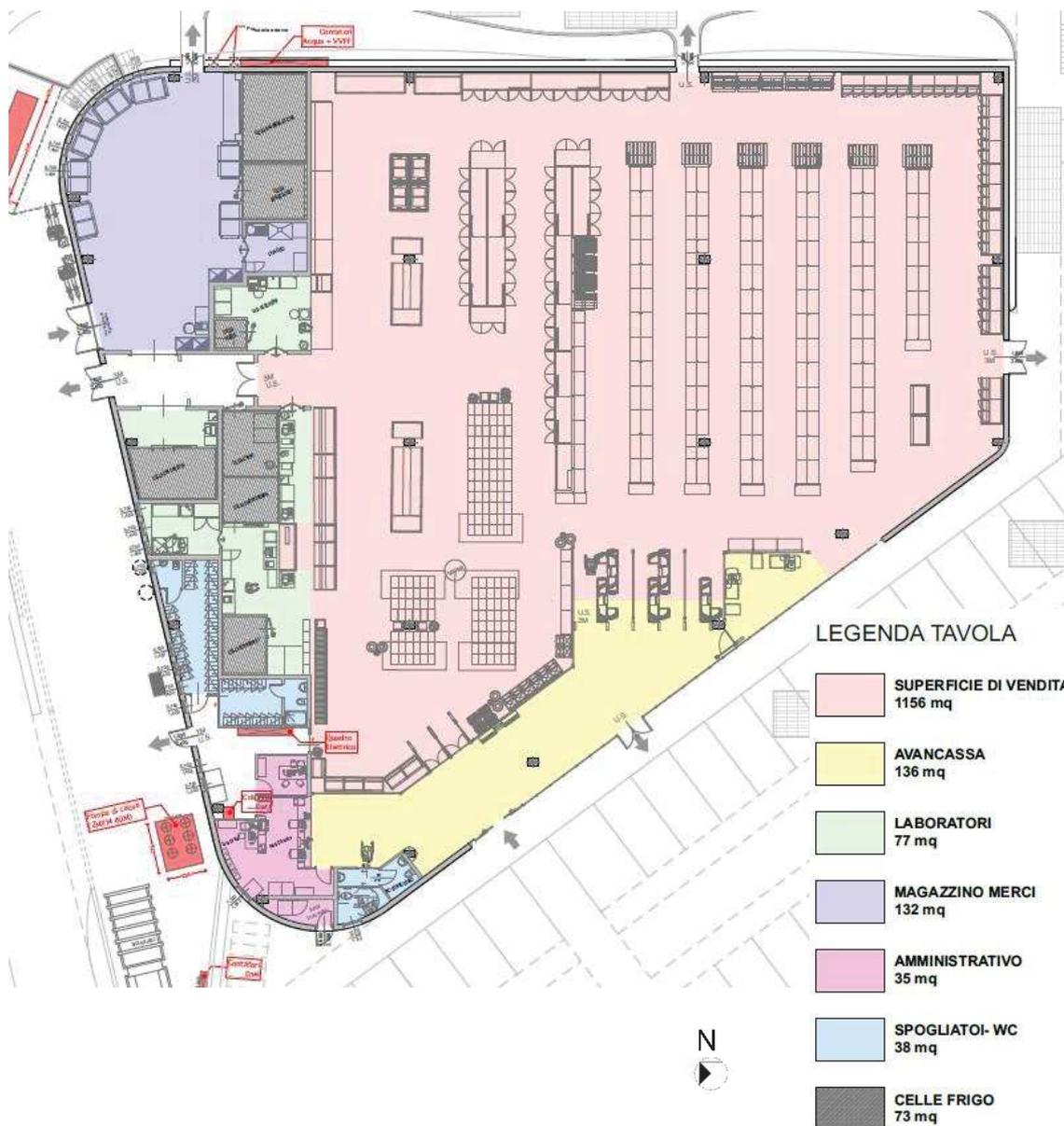


Figura 13 – Distribuzione funzionale

### Parametri termoigrometrici

Si riportano i dati delle tabelle climatiche dell'Arpae per il periodo 1991-2019 della stazione Rimini urbana, latitudine: 44.06, longitudine: 12.57, altitudine: 16 m s.l.m. I valori sono stati ottenuti a partire dai dati giornalieri di precipitazione e temperatura massima e minima superficiale, mediati su una serie di anni.

Mesi	T. max. media (°C)	T. min. media (°C)	T. max. assoluta (°C)	T. min. assoluta (°C)	T. media (°C)	Giorni di calura ( $T_{max} \geq 30 \text{ } ^\circ\text{C}$ )	Giorni di gelo ( $T_{min} \leq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ )	Precipitazioni (mm)
Gennaio	8.1	2.9	18.6	-4.2	5.5	0.0	2.2	48.3

<b>Febbraio</b>	9.8	3.6	20.2	-6.2	6.7	0.0	1.7	53.6
<b>Marzo</b>	13.7	6.7	26.2	-1.8	10.2	0.0	0.3	53.4
<b>Aprile</b>	17.1	10.0	30.9	1.2	13.6	0.0	0.0	61.7
<b>Maggio</b>	21.6	14.1	33.5	5.0	17.9	0.3	0.0	55.4
<b>Giugno</b>	25.9	18.1	35.1	9.3	22.0	3.4	0.0	56.7
<b>Luglio</b>	28.2	20.4	38.3	11.1	24.3	7.3	0.0	42.1
<b>Agosto</b>	28.0	20.4	38.4	12.0	24.2	7.4	0.0	49.2
<b>Settembre</b>	23.6	16.4	35.6	8.2	20.0	0.7	0.0	85.2
<b>Ottobre</b>	18.9	12.7	30.4	3.7	15.8	0.0	0.0	80.7
<b>Novembre</b>	13.8	8.7	25.2	0.0	11.3	0.0	0.0	92.2
<b>Dicembre</b>	9.4	4.2	20.2	-8.4	6.8	0.0	0.9	61.6

Dall'analisi dei dati il mese più freddo è gennaio con una temperatura media di 5.5 °C mentre quella del mese più caldo, luglio, è di 24,3 °C. Le precipitazioni massime si hanno in novembre e quelle minime in luglio. Durante l'anno si contano 6 giorni di gelo e 19 giorni con temperature superiori a 30 °C.

### **Vegetazione**

All'interno dell'area d'intervento sono presenti alberi a contorno del parcheggio pubblico, si tratta di Aceri e alcune *Populus hybrida* con un'altezza media di 7 m. Nei siti adiacenti sono presenti due zone verdi: una a nord che corre lungo le mura storiche della città e una a sud rappresentata dal Parco Fabbri, polmone verde delimitato da una barriera vegetativa costituita da Tigli a protezione di una superficie a prato alternata a vegetazione arborea comprendente principalmente Tigli, Aceri e Pini.



**Figura 14 - vegetazione ex-ante**  
Fonte: Google Earth

Di seguito si riporta un'analisi più dettagliata della zona sulla base dei dati ricavati anche dalla classificazione della vegetazione pubblica, eseguita da Anthea e riportata sul sito del comune di Rimini (sito web: <https://app.antheasit.it/public/rimini/map>). I dati si riferiscono sia alla vegetazione pubblica che a quella privata, quest'ultima nel solo sito d'intervento.

Zona	Tipologia di alberi ex ante	Altezza alberi ex ante (m)	N. alberi ex ante	N. alberi ex post
A1	/	/	0	0
A2	x	x	x	x
A3	/	/	0	0
A4	x	x	x	x
A5	x	x	x	x
A6	/	/	0	0
A7	/	/	0	0
A8	/	/	0	0

<b>A9</b>	x	x	x	x
<b>A10</b>	Pino domestico – Cipresso comune	6 – 8	5	5
<b>A11</b>	Pino domestico – Tiglio nostrano – Ippocastano	7 – 10	8	8
<b>A12</b>	Acero americano – Noce comune – Pioppo cipressino – Carpino nero – Platano	3 – 19	15	15
<b>A13</b>	Ibisco	2 – 3	3	3
<b>A14</b>	Ibisco	3 – 4	2	2
<b>B1</b>	x	x	x	x
<b>B2</b>	x	x	x	x
<b>B3</b>	x	x	x	x
<b>B4</b>	x	x	x	x
<b>B5</b>	x	x	x	x
<b>B6</b>	x	x	x	x
<b>B7</b>	/	/	0	0
<b>B8</b>	x	x	x	x
<b>B9</b>	x	x	x	x
<b>B10</b>	Tiglio nostrano	8	1	1
<b>B11</b>	Albero di S. Bartolomeo – Cipresso comune	3 – 11	4	4
<b>B12</b>	Acero americano – Pioppo cipressino – Noce comune	3 – 23	8	8
<b>B13</b>	x	x	x	x
<b>B14</b>	/	/	0	0
<b>C1</b>	x	x	x	x
<b>C2</b>	x	x	x	x
<b>C3</b>	x	x	x	x
<b>C4</b>	x	x	x	x
<b>C5</b>	x	x	x	x
<b>C6</b>	x	x	x	x
<b>C7</b>	x	x	x	x
<b>C8</b>	x	x	x	x
<b>C9</b>	x	x	x	x
<b>C10</b>	Tiglio nostrano – Ippocastano	6 – 11	6	6
<b>C11</b>	Pino domestico – Acero nostrano	8 – 11	4	4
<b>C12</b>	Acero americano	10 – 11	4	4
<b>C13</b>	x	x	x	x
<b>C14</b>	x	x	x	x
<b>D1</b>	x	x	x	x
<b>D2</b>	x	x	x	x
<b>D3</b>	x	x	x	x
<b>D4</b>	x	x	x	x
<b>D5</b>	/	/	0	0
<b>D6</b>	/	/	0	0
<b>D7</b>	/	/	0	0
<b>D8</b>	Tiglio nostrano	7	3	3
<b>D9</b>	Tiglio nostrano	7	4	4
<b>D10</b>	Tiglio nostrano	7	2	2

<b>D11</b>	Pissardii – Acero americano – Pino domestico	6 – 8	8	8
<b>D12</b>	x	x	x	x
<b>D13</b>	/	/	0	0
<b>D14</b>	x	x	x	x
<b>E1</b>	/	/	0	0
<b>E2</b>	Tiglio nostrano	10	2	2
<b>E3</b>	Tiglio nostrano	8 – 10	2	2
<b>E4</b>	Tiglio nostrano – Pino domestico	6 – 8	6	6
<b>E5</b>	Tiglio nostrano	6	1	1
<b>E6</b>	Tiglio nostrano – Pino domestico	6 – 8	6	6
<b>E7</b>	Tiglio nostrano – Cipresso comune	6	5	5
<b>E8</b>	Tiglio nostrano – Cipresso comune	6 – 10	3	16
<b>E9</b>	Pino domestico	9 – 10	9	23
<b>E10</b>	Acero americano – Pioppo cipressino	9 – 21	4	4
<b>E11</b>	Pissardii – Pioppo cipressino	4 – 23	7	7
<b>E12</b>	x	x	x	x
<b>E13</b>	x	x	x	x
<b>E14</b>	x	x	x	x
<b>F1</b>	Tiglio nostrano	12	5	5
<b>F2</b>	Tiglio nostrano – Ailanto – Pino domestico	3 – 12	5	5
<b>F3</b>	Ligustro lucido	3	1	1
<b>F4</b>	/	/	0	0
<b>F5</b>	Pino domestico	12	1	5
<b>F6</b>	/	0	0	34
<b>F7</b>	/	0	0	34
<b>F8</b>	/	0	0	33
<b>F9</b>	/	/	0	37
<b>F10</b>	Tiglio – Pino domestico	7 – 11	5	28
<b>F11</b>	Acero di monte – Tiglio – Ginkgo – Ligustro – Olivagno	4 – 9	9	9
<b>F12</b>	x	x	x	x
<b>F13</b>	x	x	x	x
<b>F14</b>	x	x	x	x
<b>G1</b>	x	x	x	x
<b>G2</b>	x	x	x	x
<b>G3</b>	x	x	x	x
<b>G4</b>	x	x	x	x
<b>G5</b>	x	x	x	x
<b>G6</b>	/	/	0	0
<b>G7</b>	Acero americano	7 – 9	2	0
<b>G8</b>	Acero americano	6 – 8	5	0
<b>G9</b>	Acero – Tiglio – Robinia	5 – 14	8	5
<b>G10</b>	Tiglio – Robinia – Pino domestico	9 – 12	9	9

G11	Olivagno	12	1	1
G12	/	/	0	0
G13	x	x	x	x
G14	x	x	x	x
H1	x	x	x	x
H2	x	x	x	x
H3	x	x	x	x
H4	x	x	x	x
H5	x	x	x	x
H6	/	/	0	20
H7	Acero americano – Tiglio	5 – 11	5	16
H8	Acero americano – Tiglio	5 – 11	9	6
H9	Tiglio – Robinia – Leccio – Pino domestico	8 – 13	5	5
H10	Leccio – Pino domestico	4 – 10	7	7
H11	Pino domestico	9	1	1
H12	x	x	x	x
H13	x	x	x	x
H14	x	x	x	x
I1	x	x	x	x
I2	x	x	x	x
I3	x	x	x	x
I4	x	x	x	x
I5	/	/	0	0
I6	/	/	0	13
I7	Acero americano – Tiglio	7 – 8	14	20
I8	Pino domestico – Frassino	7 – 12	6	6
I9	Frassino – Tiglio	7 – 12	7	7
I10	Frassino – Tiglio	7 – 12	9	9
I11	Pino domestico – Robinia – Acero di monte	5 – 9	6	6
I12	x	x	x	x
I13	x	x	x	x
I14	x	x	x	x
L1	/	/	0	0
L2	x	x	x	x
L3	x	x	x	x
L4	x	x	x	x
L5	/	/	0	0
L6	Pino domestico	9	3	8
L7	Tiglio – Acero americano – Populus hybrida	9 – 12	7	13
L8	Leccio – Ginkgo	3 – 8	2	2
L9	Leccio – Tamerice – Pioppo cipressino	7 – 15	6	6
L10	Tiglio – Ligustro lucido – Platano – Populus hybrida – Ontano	4 – 14	12	12
L11	/	/	0	0
L12	x	x	x	x
L13	x	x	x	x

L14	x	x	x	x
M1	x	x	x	x
M2	x	x	x	x
M3	x	x	x	x
M4	x	x	x	x
M5	/	/	0	0
M6	Pino domestico	9	2	2
M7	Tiglio – Acero campestre	6 – 10	13	13
M8	Tiglio – Leccio – Acero campestre	6 – 10	8	8
M9	Leccio – Carpino bianco – Acero	9 – 12	7	7
M10	Platano – Ligustro lucido – Acero americano	10 – 12	9	9
M11	/	/	0	0
M12	x	x	x	x
M13	x	x	x	x
M14	x	x	x	x
N1	x	x	x	x
N2	x	x	x	x
N3	x	x	x	x
N4	x	x	x	x
N5	x	x	x	x
N6	x	x	x	x
N7	Tiglio – Populus hybrida – Bagolaro	9 – 15	11	11
N8	Tiglio – Pioppo cipressino	10 – 15	8	8
N9	Tiglio – Ailanto – Ippocastano – Acero americano	6 – 14	6	6
N10	Robinia – Sofora – Farnia	13 – 16	4	4
N11	x	x	x	x
N12	x	x	x	x
N13	x	x	x	x
N14	x	x	x	x
O1	x	x	x	x
O2	x	x	x	x
O3	x	x	x	x
O4	x	x	x	x
O5	x	x	x	x
O6	Tiglio	9 – 11	5	5
O7	Tiglio – Populus hybrida	9 – 11	7	7
O8	Susino – Robinia – Sofora -	3 – 15	7	7
O9	Acero americano – Tuja orientale – Pino domestico	8 – 13	5	5
O10	Tiglio	11 – 14	2	2
O11	x	x	x	x
O12	x	x	x	x
O13	x	x	x	x
O14	x	x	x	x

Note: il simbolo “x” nella tabella sovrastante indica la presenza di alberature non stimabili, il cui numero non cambia tra il prima e il dopo intervento.

*Nella suddivisione del territorio mediante l'utilizzo di una griglia si considera un margine di approssimazione, relativo al numero di alberature e alle caratteristiche delle stesse.*

Tra la situazione ex-ante ed ex-post si ha un incremento di vegetazione nei quadranti: E8 – E9, F5 – F10, H6 – H7, I6 – I7, L6 – L7, E8 – E9. Al contrario nei quadranti G7 – G9 e H8 si ha una riduzione delle alberature che vengono rimosse e spostate nelle zone circostanti. Il bilancio rimane comunque positivo con un incremento complessivo di circa 239 alberature.

Tutte le alberature allo stato attuale risultano come piante vive.

Si rimanda alla tavola di progetto del verde per una rappresentazione dettagliata ex-post: CPR\_PDC\_TAV\_14 – Progetto del verde.

### **Emissioni elettromagnetiche esterne**

Nel sito oggetto d'intervento e nelle zone adiacenti si rilevano solo linee elettriche di media tensione, tramite cavi interrati, e cabine di trasformazione secondaria, oltre a vie di fuga strategiche utilizzate dalla protezione civile. Non si evidenziano antenne radio-televisive, oleodotti e metanodotti come si evince dal PSC del comune di Rimini, approvato nel 2016.



-  Vie di fuga
-  Sito d'intervento
-  Linea MT in cavo interrato (localizzazione area di rispetto: ampiezza coassiale al cavo pari a 1,5 mt per lato)
-  Cabina di trasformazione secondaria MT/BT (fonte ENEL, aggiornamento 31 dicembre 2013)

**Figura 15** - Vincoli infrastrutturali, attrezzature, impianti tecnologici, servizi militari e civili

Fonte: estratto PSC di Rimini – tavola VIN 4.2.8

Di seguito si riporta un'analisi più accurata aggiornata a gennaio 2021, relativa alla presenza di antenne radio-televisive. Si utilizzano come dati di riferimento quelli ricavati dallo studio dei campi elettromagnetici condotti dall'arpae (sito web: <https://www.arpae.it/cem/webcem/rimini/#>).



-  Impianto con 3 antenne: Wind Tre, Tim, DVB-H
-  Impianto di telefonia mobile - Wind Tre
-  Impianto di telefonia mobile - Vodafone
-  Impianto di telefonia mobile - Iliad
-  Sito d'intervento

**Figura 16** - Campi elettromagnetici (gennaio 2021)

Fonte: Agenzia regionale prevenzione e ambiente dell'Emilia-Romagna

La tabella mostra una sintesi delle misure in continuo, effettuate dall'arpae, ad una distanza più prossima a 200 m dall'antenna in oggetto. Tramite i dati consultati si ricava che le emissioni risultano sempre inferiori al valore limite.

Sigla	Distanza antenna-sito (m)	Luogo di misurazione	Distanza antenna-luogo di misurazione (m)	Data misurazione	Misura (V/m)	Limite (V/m)
V1	360	Via Brighenti, 2	188	25/07/2018	5	6
V2	310	Via IV novembre, 50	196	25/06/2004	< 0,5	6
V3	267	Via Melozzo da Forlì, 15	44	27/09/2004	< 0,5	6
V4	305	Via XX settembre, 99	129	12/05/2005	< 0,5	6
W1	315	Via Brighenti, 2	206	25/07/2018	5	6
W2	175	Via F.lli Bandiera, 44	152	16/01/2006	0,59	6
I	205	Via Guerrazzi, 6	201	15/01/2012	1,31	20
3 ant.	223	Via Melozzo da Forlì, 15	188	27/09/2004	< 0,5	6

### 3. VERDE E RISORSE IDRICHE

#### 3.2. Permeabilità del suolo e verde

Il R.I.E. è l'indice di riduzione dell'impatto edilizio che valuta il livello prestazionale riguardo alla permeabilità delle superfici realizzate ed al verde. La scala di valutazione va da 0, superfici completamente impermeabilizzate e prive di verde, a 10, lotti trattati a verde e privi di superfici impermeabilizzate. Di seguito si riporta la formula di calcolo utilizzata:

$$\text{R. I. E. (riduzione impatto edilizio)} = \frac{\sum Sv_i \cdot \frac{1}{\Psi} + S_e}{\sum Sv_i + \sum Si_j \cdot \Psi \cdot \alpha}$$

$\sum Sv_i$  = superfici esterne trattate a verde

$\sum Si_j$  = superfici esterne non trattate a verde

$S_e$  = superfici equivalenti delle alberature

$\Psi$  = coef. di deflusso

$\alpha$  = coef. di albedo (posto convenzionalmente pari a 1)

Il calcolo dell'Indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio (R.I.E) è stato effettuato utilizzando il foglio di calcolo indicato nel sito del comune di Rimini che viene allegato

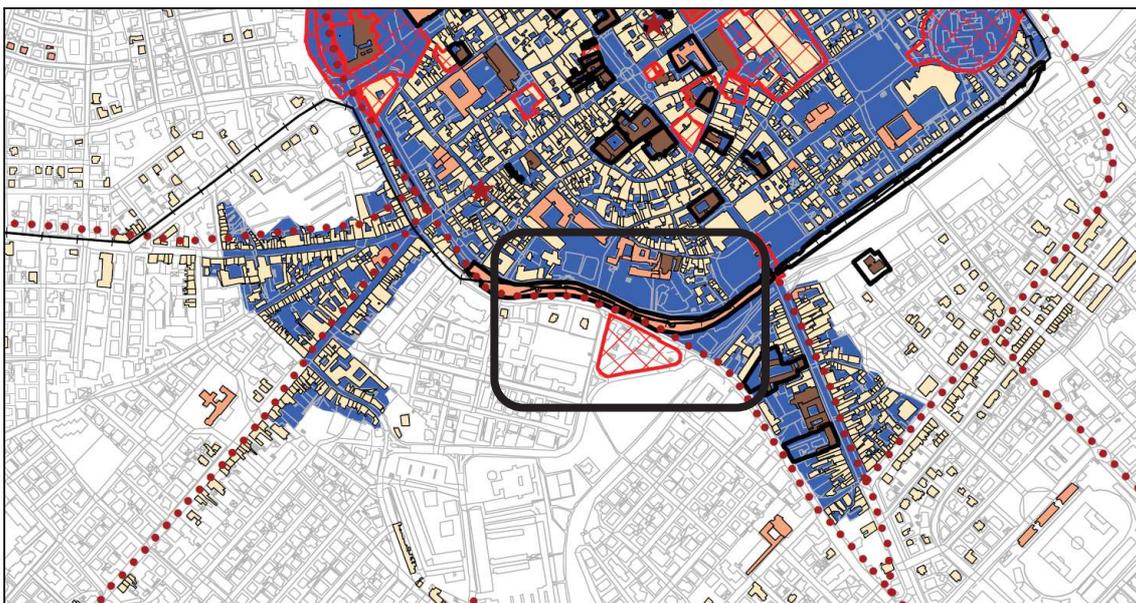
all'elaborato: CM\_R\_PDC\_BIO\_03 – Permeabilità del suolo e del verde, con indicate le superfici considerate e i relativi coefficienti. Si evidenzia che le specie arbustive per il loro sviluppo in altezza sono state equiparate ad alberature con sviluppo in altezza a maturità tra 4 e 12 m.

La disciplina per la Bioedilizia prevede che per gli interventi “**negli ambiti storici**” i valori minimi del R.I.E, siano dimezzati.

L'area oggetto di intervento si trova a fianco delle mura malatestiane oggetto di tutela da parte del Ministero dei Beni Culturali ed è classificata nella **Tavola VIN 2.1 a – TUTELE STORICO ARCHEOLOGICHE** e nella **Tavola VIN 2.1 c – TUTELE STORICHE** del Piano strutturale Comunale come **Beni culturali – Tutela indiretta**, come evidenziato della cartografia del piano comunale che sono negli stralci sotto riportati.

#### **Stralcio Tav. VIN 2.1 a – TUTELE STORICO ARCHEOLOGICHE**

---



LEGENDA



## LEGENDA

- ..... Confine comunale
- +—+—+—+— 16 - Tracciato delle ex ferrovie Rn-Rsm e Rn-Novafeltria
- — — — — 17 - Canali storici
- ..... 18 - Viabilità storica
- ||||| 19 - Ghetti di impianto storico in territorio rurale
- ||||| 20 - Colonie marine
- — — — — 21 - Centro storico
- 22 - Beni culturali (1)**
  - Beni culturali - Tutela diretta
  - ▣ Beni culturali - Tutela indiretta
- 23 - Immobili accentrati o sparsi di valore storico-architettonico**
  - A9 comma 1 L.R.20/2000 - RS
  - A9 comma 1 L.R.20/2000 - RRC
  - ★ A9 comma 1 L.R.20/2000 - RRC  
Tutela diretta della Soprintendenza su elemento architettonico o parte dell'immobile come individuato nella dichiarazione di interesse culturale.
- 24 - Immobili accentrati o sparsi di pregio storico-culturale e testimoniale**
  - A9 comma 2 L.R.20/2000

Si ottiene un valore del R.I.E. pari a 3,25 maggiore di 3 (il livello di eccellenza è pari a 6 che in seguito alle considerazioni precedenti viene ridotto a 3).

**Come previsto dalla tabella allegata alla circolare per valori di R.I.E. superiori a 3 in ambito storico verranno conteggiati 14 punti.**

### 3.3. Riduzione del consumo d'acqua per usi domestici

Per la riduzione del consumo dell'acqua sanitaria verranno installati erogatori dotati di limitatori di flusso e cassette di risciaquo per i wc dotate di doppia capacità di scarica (flusso abbondante / flusso ridotto).

**Come previsto dalla circolare verrà conteggiato 1 punto**

### 3.4. Smaltimento in loco e valorizzazione dell'acqua piovana

La valorizzazione dell'acqua piovana verrà eseguita mediante l'installazione di una vasca di accumulo per l'irrigazione delle aree verdi. Come previsto dalla circolare sulla Bioedilizia si considera la definizione di abitante equivalente e la si adatta al caso in oggetto, ossia un edificio commerciale e non residenziale. In seguito ad opportune valutazioni e indagini di rito, si stabilisce che il numero di abitanti equivalenti previsti è pari a 33.

Il volume di accumulo della vasca sarà quindi:

$$F.I. [l] = Ab.Eq. \times C \times T$$

dove:

F.I. = fabbisogno idrico

Ab.Eq. è il numero di abitanti equivalenti previsti

C = 60,0 l/giorno e il consumo medio di acqua non potabile per abitante equivalente

T = 15 gg, rappresenta il periodo di accumulo ritenuto conciliabile con i parametri igienicosanitari

Si arriva ad un volume pari a 30 mc.

La vasca di accumulo sarà interrata, posta in prossimità della vasca antincendio che per motivi progettuali avrà una capacità utile di 31,14 mc, comunque maggiore di quella richiesta dal calcolo precedente.

L'impianto di recupero dell'acqua piovana avrà filtro "prima pioggia" per evitare lo sporco eccessivo della cisterna, una linea di troppo pieno collegata in fogna, pompa sommersa per l'irrigazione delle aree verdi del centro e un sistema automatico per la commutazione in rete idrica qualora la vasca risultasse vuota.



**Figura 17** – Pianta con individuazione della vasca dell'acqua piovana (rappresentata in verde)

Si rimanda per una visione dettagliata all'elaborato: CPR\_PDC\_TAV\_19 – Impianti tecnologici.

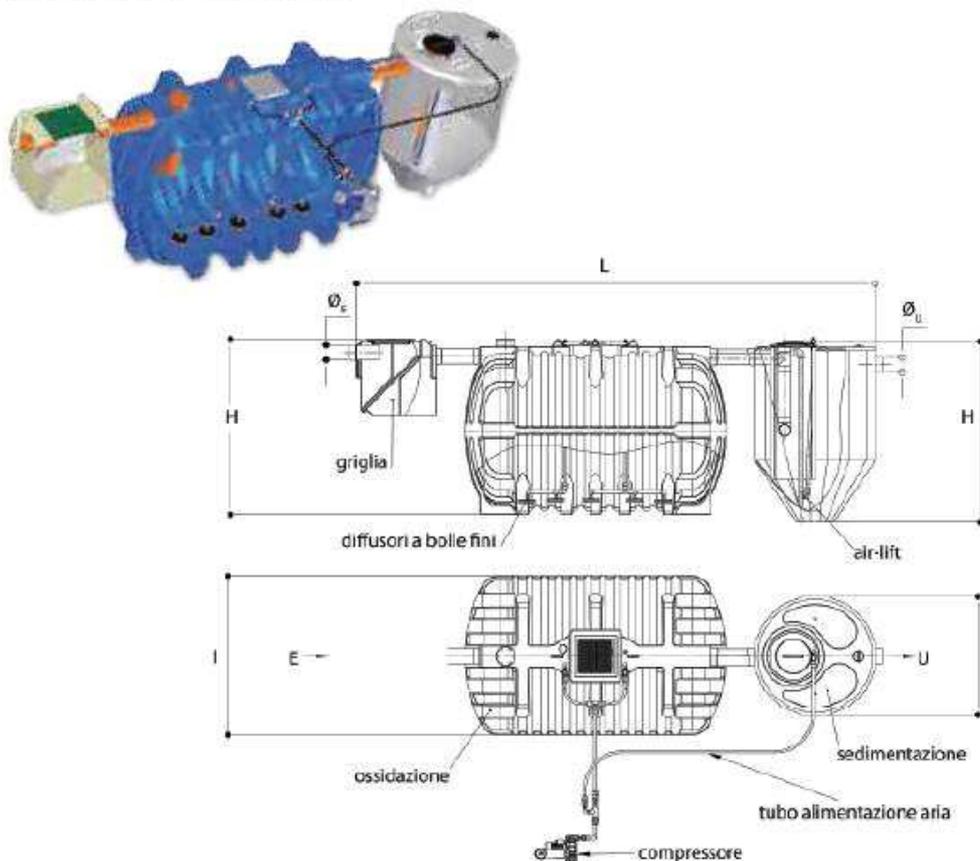
**Come previsto dalla circolare verranno conteggiati 12 punti.**

### **3.5. Sistema di trattamento delle acque nere**

Premesso che l'intervento non è di tipo residenziale, ma commerciale, e che il progetto è caratterizzato da un importante impiego di area per la realizzazione dei parcheggi, cosa che rende impraticabile la realizzazione di un bacino di fitodepurazione, si prevede l'utilizzo di un sistema di depurazione delle acque nere del tipo a **FANGHI ATTIVI** (come da scheda in figura 18 e 19) che si ritiene adeguato a soddisfare i requisiti prestazionali relativi al sistema di trattamento delle acque nere delle misure volontarie di bioedilizia.

### POLI, impianto a fanghi attivi

Impianto a fanghi attivi in polietilene, formato da un comparto di ossidazione con compressore soffiante e diffusori d'aria a bolle fini inintasabili, e da un comparto di sedimentazione dei fanghi con ricircolo tramite sistema di air-lift; dotato di griglia statica per la rimozione di corpi grossolani, apparecchiature elettromeccaniche, tubi, raccordi e quadro elettrico di comando.



Articolo	Codice	€/pz.	Utenti (A.E.)	I (cm)	L (cm)	H (cm)	V <sub>ox</sub> (m³)	V <sub>sed</sub> (m³)	Ø <sub>E</sub> e Ø <sub>U</sub> (mm)	Potenza (kW)
A.E. 50 (220V)	IS09022	8.500,00	50	196	610	212	6	2,5	160	0,7
A.E. 50 (380V)	IS90221	9.500,00	50	196	610	212	6	2,5	160	0,7
A.E. 75 (380V)	IS09032	10.750,00	75	196	700	240	8	4,0	160	1,1
A.E. 100 (380V)	IS09023	12.000,00	100	214	710	240	10	4,0	200	1,5
A.E. 150 (380V)	IS09024	*	150	450	850	240	16	6,6	200	2,2
A.E. 200 (380V)	IS09025	*	200	480	870	240	20	8,0	200	2,2

FORNITO CON: quadro elettrico, griglia statica

OPZIONALE: griglia automatica, sistema di controllo remoto

\* prezzi su richiesta

CE Direttiva Macchine 2006/42/CE - Direttiva Compatibilità Elettro Magnetica 2004/108/CE - Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE

La normativa di riferimento per tutto il territorio nazionale è il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale. Esistono inoltre, per alcune regioni, normative regionali:

Liguria L.R. 16 agosto 1995, n. 43; Emilia Romagna D.G.R. 9 giugno 2003, n. 1053; Lombardia D.G.R. 5 aprile 2006, n. 8/2318; Piemonte L.R. 26 marzo 1990, n. 13; Valle D'Aosta L.R. del 24 agosto 1982, n. 59; Veneto D.G.R. 29 settembre 2009, n. 2884, allegato A; Toscana D.P.G.R. 17 dicembre 2012, n. 76/R; Abruzzo L.R. 22 novembre 20a01, n. 60; Marche D.G.R. 26 gennaio 2010, n. 145; Umbria D.G.R. 9 luglio 2007, n. 1171; Sardegna Deliberazione n. 69/25 del 10 dicembre 2009.

Figura 18 – Scheda tecnica impianto a fanghi attivi

# IMPIANTI A FANGHI ATTIVI

Gli impianti a fanghi attivi o "ad ossidazione totale" vengono utilizzati per scarichi di origine civile che non recapitano in pubblica fognatura. Il processo depurativo è di tipo biologico e si basa sull'azione di batteri aerobici, che si nutrono della sostanza organica contenuta nei liquami in ingresso.

Gli impianti a fanghi attivi sono divisi in una zona di ossidazione, all'interno della quale viene diffusa l'aria necessaria alla sopravvivenza dei batteri, e in una zona di sedimentazione, dove gli aggregati di fango più grandi si separano dal flusso idrico in uscita.

Questi impianti possono essere corredati da pre- o post-trattamenti che consentono di migliorare l'efficienza depurativa complessiva, in funzione delle caratteristiche dello scarico e del tipo di recapito finale.

Gli impianti a fanghi attivi sono particolarmente adatti per piccole e medie comunità, in quanto offrono i seguenti vantaggi:

- semplificazione del tipo di trattamento, con conseguente riduzione del numero di elementi costitutivi dell'impianto e quindi dell'investimento necessario;
- ottenimento di uno standard depurativo molto elevato e buona costanza delle caratteristiche dell'effluente;
- produzione di fanghi di supero di elevata stabilità biologica e di modesta quantità;
- semplicità di gestione e di manutenzione;
- consumi elettrici contenuti.

Installazione per **scarichi separati**

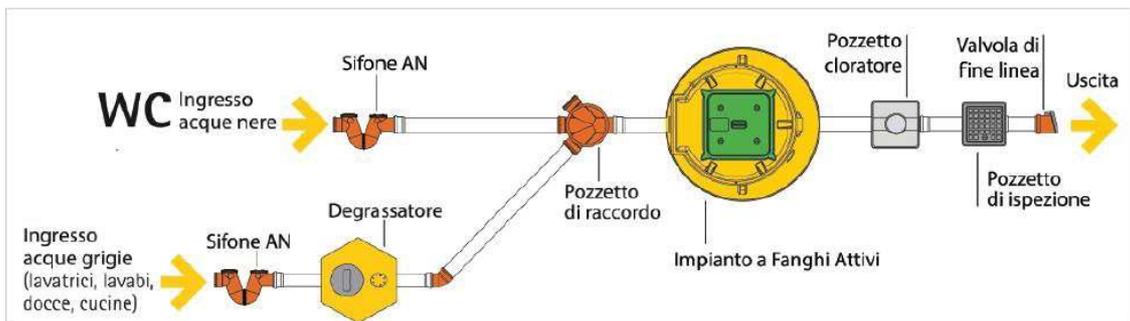


Figura 19 – Schema impianto a fanghi attivi

In virtù di quanto detto prima e come previsto dalla circolare verranno conteggiati 5 punti.

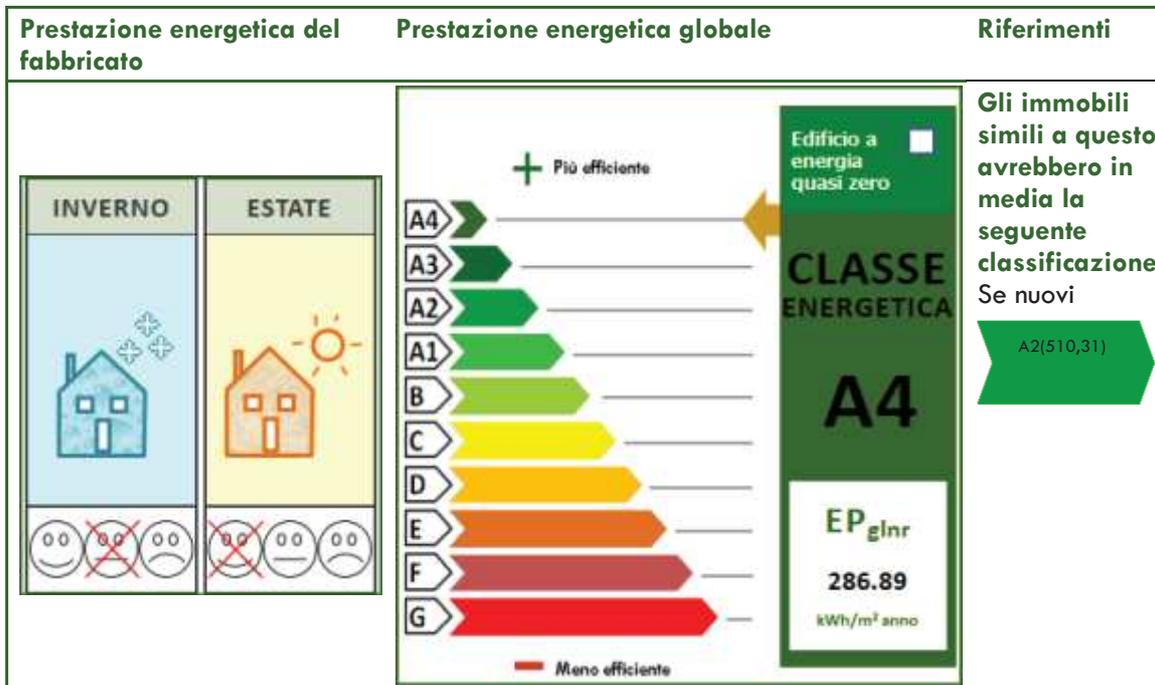
## 4. PRESTAZIONI ENERGETICHE ED EMISSIONI

### 4.2. Efficienza energetica globale

Come previsto dalla Delibera di Consiglio Comunale n. 51 del 18/06/2015, 1° Circolare applicativa inerente le misure volontarie di bioedilizia si allega l'ipotesi di valutazione energetica dell'immobile così come progettato.

## PRESTAZIONE ENERGETICA E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.



L'immobile adibito a centro commerciale avrà un involucro edilizio con strutture prefabbricate coibentate aventi trasmittanza termica conforme ai limiti previsti dalla Delibera Regionale dell'Emilia Romagna per l'anno 2021, le aperture finestrate esposte a sud avranno sistemi di ombreggiamento tali da sfruttare il calore solare nel periodo invernale e schermare la superficie nei periodi estivi.

L'edificio sarà dotato di impianto termico indipendente, con pompa di calore aria/acqua ad alta efficienza energetica alimentata da energia elettrica di rete, con supporto di un impianto fotovoltaico dimensionato con potenza di picco di circa 60 kW picco. La pompa di calore alimenterà con acqua calda in inverno e con acqua refrigerata in estate una Unità di Trattamento Aria che avrà il compito di produrre aria calda e fresca per la climatizzazione del locale. L'impianto sarà completo di regolazione climatica e per zona.

Per il ricambio dell'aria l'UTA sarà dotata di uno speciale recuperatore di calore rotativo ad alto rendimento di scambio. Per ridurre i consumi dei ventilatori verranno installati dei sistemi di controllo ad inverter.

Come previsto dalla Delibera Regionale l'edificio avrà le caratteristiche NZEB.

L'immobile risulterà essere in Classe Energetica A.

**Come previsto dalla tabella allegata alla circolare verranno conteggiati 17 punti.**

#### **4.3. Fonti energetiche rinnovabili**

Sulla copertura verranno installati dei pannelli fotovoltaici, orientati a sud e disposti su 4 file con una potenza pari a 66,00 kWp. Si rimanda per una descrizione più dettagliata all'allegato: CM\_R\_PDC\_IMP\_E\_02 - Relazione tecnica impianto fotovoltaico.

**Come previsto dalla tabella allegata alla circolare verranno conteggiati 12 punti.**

#### **4.4. Tenuta all'aria e ventilazione**

Al piano interrato del centro commerciale verrà installata una unità di trattamento dell'aria "UTA", alimentata con i fluidi caldi e refrigerati provenienti dalla pompa di calore posta all'esterno dell'edificio.

L'impianto sarà dimensionato per il riscaldamento dei locali nel periodo invernale e per il raffrescamento e deumidificazione nel periodo estivo. L'Unità di Trattamento Aria sarà anche dimensionata per garantire il ricambio aria necessario ai fini degli adempimenti normativi, in base alla normativa UNI 10339 e sm. Il sistema sarà dotato di recuperatori di calore ad alta efficienza, filtri rigenerabili e ventilatori azionati da motori controllati da Inverter.

**Come previsto dalla circolare verrà conteggiato 1 punto.**

#### **4.5. Controllo della radiazione solare incidente**

La forma dell'edificio ricalca quella del lotto con ampie vetrate concentrate solo sul fronte verso la piazza e facciate cieche interrotte da piccole porzioni vetrate sugli altri lati. L'ombreggiamento estivo sul fronte sud-est è garantito da una pensilina che si estende fino a raggiungere la zona di carico e scarico merci sul lato ovest.

Per la rappresentazione grafica della radiazione solare incidente si rimanda alla tavola: CM\_R\_PDC\_BIO\_02a – 02f: Controllo radiazione solare incidente

Come previsto dalla circolare, nel periodo estivo la percentuale media di superficie vetrata soleggiata è inferiore al 20% della superficie vetrata totale e nel periodo invernale la percentuale media di superficie vetrata soleggiata è superiore al 50% della superficie vetrata totale, quindi **verranno conteggiati 2 punti**.

#### **4.6. Sfruttamento della stabilità termica del sottosuolo**

Non verrà previsto alcun impianto per lo sfruttamento dell'inerzia termica del terreno. Quindi non si otterrà alcun punteggio ai fini del raggiungimento degli obiettivi previsti dalle "Misure Volontarie di Bioedilizia".

### **5. COMFORT E QUALITÀ INTERNA**

#### **5.2. Comfort luminoso**

<p style="text-align: center;"><b>VERIFICA FATTORE DI LUCE DIURNA</b> <b>AREA COMMERCIALE EX FOX PETROLI</b> <b>Via della Circonvallazione Meridionale</b> <b>47923 RIMINI (RN)</b></p>
---

#### *Introduzione*

Tale parametro viene utilizzato per valutare il livello di illuminazione naturale all'interno di un ambiente, riconosciuto dalla normativa italiana.

Il calcolo del fattore medio di luce diurna di uno spazio è fondamentale per garantire un'illuminazione diurna ottimale e questo tipo di verifica deve essere sviluppata per tutti gli edifici di nuova costruzione ma anche per le ristrutturazioni di edifici esistenti, più precisamente per ogni ambiente abitabile (camere da letto, salone, pranzo e cucina) il cui valore deve risultare pari o superiore al 2%.

Si definisce "fattore luce diurna" il rapporto tra il livello di illuminamento (lux) che avrebbe una superficie posta all'esterno del locale, in una giornata di sole "coperto" (schermato dalle nubi) ed ipotizzando che non vi sia nessun ostacolo intorno all'area di calcolo, e il livello di illuminamento della superficie dell'ambiente interno, considerata con tutte le impedenze esistenti.

Dato che si tratta di un rapporto tra grandezze che hanno la stessa unità di misura, il risultato è un numero puro. Si esprime, per convenzione, in percentuale.

Resto inteso che il fattore luce diurno è proporzionale alla dimensione della superficie finestrata dell'ambiente (contribuisce al calcolo sia la porzione fissa che quella apribile dell'infisso): la legge specifica che, in ogni caso, la porzione di finestratura (apribile) deve comunque essere pari o superiore ad 1/8 della superficie calpestabile dell'ambiente.

I valori richiesti dalle normative possono variare in funzione delle varie destinazioni d'uso dei locali: vi sono tuttavia dei valori di soglia al di sotto dei quali non sono garantite le condizioni di illuminazione naturale sufficienti.

Ecco uno schema di valutazione indicativo:

**FLDm < 1% = insufficiente**  
**1% < FLDm < 2% = discreto**  
**2% < FLDm < 4% = buono**  
**FLDm > 4% = ottimo**

#### *Parametri di calcolo*

È importante tenere conto del fatto che tale fattore varia sensibilmente al variare di tantissimi elementi diversi, tra cui non solo la forma della stanza in sé, ma anche il colore delle pareti interne nonché il colore delle superfici delle occlusioni esterne, è curioso notare che prendendo lo stesso identico ambiente con le stesse occlusioni esterne il fattore di luce diurna cambia al cambiare della latitudine del progetto.

Viste le misure volontarie in bioedilizia del Comune di Rimini riferite all'Art.5.2 considerando un incremento del fattore di luce diurna  $\geq 3\%$  al fine del raggiungimento dei 4 punti previsti si espone quanto segue.

Per l'edificio oggetto della presente verifica sono stati applicati i seguenti parametri:

#### **Area Commerciale**

- Pavimento:	coefficiente riflessione	68%
	coefficiente trasparenza	0%
	coefficiente scabrosità	0%
- Pareti:	coefficiente riflessione	50%
	coefficiente trasparenza	0%

	coefficiente scabrosità	0%
- Soffitto:	coefficiente riflessione	90%
	coefficiente trasparenza	0%
	coefficiente scabrosità	0%
- Finestre:	grado di trasmissione	95% (vetro tipico)
	fattore di inquinamento	0.90 (ambiente tipico)
	fattore per infissi	0.90 (finestra tipica)
	fattore di riduzione per esposizione alla luce non verticale	0.90
	coefficiente di riflessione	5%
	coefficiente di trasparenza	95%
	coefficiente scabrosità	0%

### *Risultati ottenuti*

Dalla verifica effettuata tramite apposito software di calcolo sono emersi i seguenti valori relativi al fattore medio di luce diurna, quali:

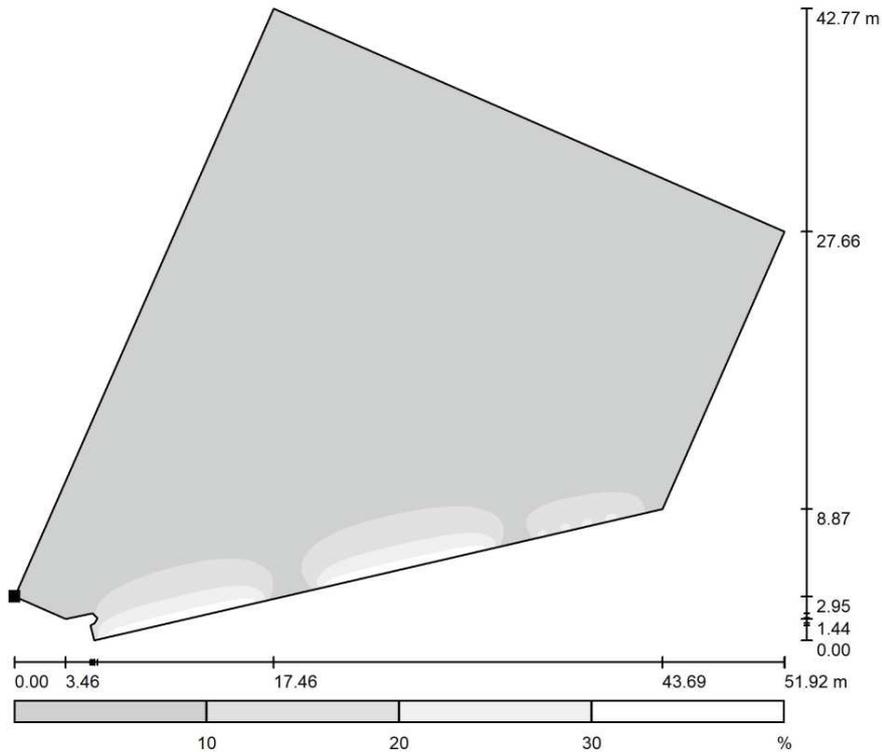
#### **Area Commerciale**

**FLDm 3,57% ≥ 3%**

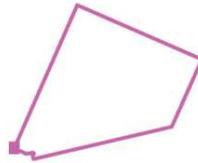
I valori ottenuti dalla verifica effettuata (allegata alla presente relazione) sono considerati accettabili in quanto soddisfano i requisiti imposti dalle misure volontarie di bioedilizia del Comune di Rimini.

Allegato (verifica fattore di luce diurna):

Area Commerciale-Luce Diurna / Scena luce 1 / Fattore di luce diurna superficie di calcolo 1 / Livelli di grigio (D)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(16.697 m, 11.378 m, 0.750 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$D_m$ [%]	$D_{min}$ [%]	$D_{max}$ [%]	$D_{min} / D_m$	$D_{min} / D_{max}$
3.57	0.46	36	0.130	0.013

Illuminamento orizzontale all'aperto  $E_g$ : 13698 lx

.72

Come previsto dalla tabella allegata alla circolare verranno conteggiati 4 punti.

### 5.3. Comfort acustico

Obiettivo del requisito è la riduzione della propagazione del rumore dall'ambiente esterno e tra diverse unità immobiliari, migliorando il livello di comfort acustico degli ambienti interni. A tal scopo è richiesto che ogni unità immobiliare sia classificata almeno nella classe acustica II secondo la UNI 11367 e UNI 11444.

Come evidenziato nella valutazione previsionale dei requisiti acustici passivi allegata al progetto le soluzioni progettuali ed i materiali previsti assicurano sia il rispetto i requisiti acustici passivi previsti dal DPCM 5-12-97 che le specifiche di classe II definita dalla UNI 11367.

A fine lavori si provvederà, come richiesto dalle "Misure Volontarie di Bioedilizia" redatte dal Comune di Rimini, ad effettuare un collaudo acustico al fine di verificare il raggiungimento degli indici acustici di progetto.

Per una descrizione più completa ed esaustiva si allega: CM\_R\_PDC\_BIO\_04 - Requisiti acustici passivi

**Come previsto dalla circolare verranno conteggiati 3 punti**

#### **5.4. Impianto elettrico: campi elettrici e magnetici**

Non è possibile rispettare quanto previsto dalle "Misure Volontarie di Bioedilizia" in relazione ai campi elettrici e magnetici, quindi non si otterrà alcun punteggio ai fini del raggiungimento degli obiettivi previsti dalle "Misure Volontarie di Bioedilizia".

## **6. MATERIALI EDILI E RIFIUTI**

### **6.2. Materiali edili ecosostenibili e biocompatibili**

Si certifica, in fase di presentazione del PDC che verrà successivamente definito con l'AC, attraverso un progetto esecutivo, l'abaco con l'impiego di materiali bio-compatibili ed eco-sostenibili che garantiscono elevata salubrità indoor, provenienti da risorse rinnovabili, caratterizzati da basso impatto ambientale nel ciclo di vita ed elevato grado di riciclabilità, nel rispetto dei seguenti requisiti:

- Igiene, salute ed ambiente: impiego di soli materiali che non costituiscono minaccia per l'igiene o la salute degli occupanti o pubblica, causata, in particolare, dalla formazione di gas nocivi, dalla presenza nell'aria di particelle e/o gas pericolosi, dall'inquinamento o dalla contaminazione dell'acqua o del suolo, dalla produzione di fumi e residui solidi/liquidi e dalla formazione di umidità sulle superfici interne dell'opera. Inoltre, vengono impiegati principalmente materiali il cui impatto del ciclo di vita è stato scientificamente analizzato e valutato come ecologicamente sostenibile.

- Limitata radioattività: tenuto conto dei pericoli derivanti da alti tassi di radiazioni ionizzanti, vengono impiegati solo materiali innocui dal punto di vista della radioattività presente.
- Alta traspirabilità: vengono impiegati solo materiali altamente traspiranti, laddove non sono specificatamente destinati ad impermeabilizzazione; per la coibentazione termica ed acustica vengono impiegati esclusivamente prodotti naturali ecologici e non volatili, che non contengono sostanze nocive. Viene garantita la traspirabilità dei componenti dell'involucro, ad eccezione delle porzioni di edificio interrato, degli elementi in c.a. e dei materiali con esplicita funzione impermeabilizzante (guaine e membrane).
- Provenienza da risorse rinnovabili: i materiali da costruzione impiegati provengono da risorse rinnovabili o di origine naturale (animale e/o vegetale) e sono in quantità inferiore al 30% in peso dei materiali complessivamente impiegati.

Successivamente verrà attuata anche la verifica in opera di rispondenza dell'abaco e del computo dei materiali impiegati, corredati dalle relative schede tecniche e certificazioni, oltre alle schede riassuntive circa la tipologia di rifiuto generato con le relative modalità di smaltimento, al fine di dimostrare l'effettivo rispetto di quanto dichiarato precedentemente.

In ragione di quanto appena descritto si considerano ottenuti i **16 punti** previsti dalle Misure Volontarie di Bioedilizia.

### **6.3. Intonaci e vernici naturali**

Si certifica, in fase di presentazione del PDC che verrà successivamente definito con l'AC, attraverso un progetto esecutivo, l'abaco con l'impiego di malte a calce naturale, con assenza di cemento e di additivi di sintesi petrolchimica o petrolifera, per la realizzazione di sottofondi ed intonaci. Oltre all'utilizzo di vernici, resine e collanti, cere ed olii, impregnanti, antimuffa, antitarlo, ecologici e naturali, a base vegetale, minerale o animale.

Per la realizzazione di sottofondi ed intonaci si prevedono l'impiego di malte pure di origine naturale, a base di gesso o di argilla, non contenenti cemento né additivi di sintesi petrolchimica o petrolifera.

Per la tinteggiatura di ambienti confinati si prevedono l'impiego di vernici naturali, caratterizzate dalla totale esclusione di materie prime di sintesi petrolchimica o

petrolifera. Negli ambienti interni si cercherà di evitare colori, vernici ed impregnanti contenenti solventi, ad esclusione di quelli di origine naturale; potrà essere previsto l'impiego di prodotti contenenti fino al 10% di solventi in peso. Si potranno utilizzare solo vernici, resine e collanti, cere ed olii, impregnanti, antimuffa, antitarlo, ecologici e naturali, a base vegetale, minerale o animale.

Successivamente verrà attuata anche la verifica in opera di rispondenza dell'abaco dei prodotti impiegati, corredati dalle relative certificazioni, oltre alle schede riassuntive circa la tipologia di rifiuto generato con le relative modalità di smaltimento, al fine di dimostrare l'effettivo rispetto di quanto dichiarato precedentemente.

In ragione di quanto appena descritto si considerano ottenuti i **5 punti** previsti dalle Misure Volontarie di Bioedilizia.

#### **6.4. Materiali riciclati e riutilizzati**

Si certifica, in fase di presentazione del PDC che verrà successivamente definito con l'AC, attraverso un progetto esecutivo, l'abaco con l'impiego di materiali da costruzione riciclati e riutilizzati (in sito e fuori dal sito) con l'obiettivo di ridurre la produzione di rifiuti.

Le quantità di materiali da costruzione riciclati e riutilizzati (in sito e fuori dal sito) impiegati nel progetto saranno maggiori del 40% in peso dei materiali complessivamente impiegati. Vengono esclusi dal computo terreni e rocce di scavo e porzioni di edificio non oggetto di intervento.

Successivamente verrà attuata anche la verifica in opera di rispondenza dell'abaco e del computo dei materiali impiegati con l'indicazione delle fonti di approvvigionamento e i relativi documenti di trasporto, al fine di dimostrare l'effettivo rispetto di quanto dichiarato precedentemente.

In ragione di quanto appena descritto si considerano ottenuti i **2 punti** previsti dalle Misure Volontarie di Bioedilizia.

### **6.5. Materiali di provenienza locale**

Si certifica, in fase di presentazione del PDC che verrà successivamente definito con l'AC, attraverso un progetto esecutivo, l'abaco con l'impiego di materiali da costruzione di origine locale con lo scopo di ridurre l'incidenza ambientale dei trasporti e favorire la naturale armonizzazione dell'intervento edilizio nel contesto insediativo.

Le quantità di materiali da costruzione impiegati nell'opera, la cui estrazione e lavorazione avviene in un raggio di 200 Km dal sito, saranno maggiori del 40% in peso dei materiali complessivamente utilizzati. Vengono incluse le aree pavimentate esterne, ad esclusione dei terreni e rocce di scavo e porzioni di edificio non oggetto di intervento.

Successivamente verrà attuata anche la verifica in opera di rispondenza dell'abaco e del computo dei materiali impiegati con l'indicazione delle fonti di approvvigionamento e i relativi documenti di trasporto, al fine di dimostrare l'effettivo rispetto di quanto dichiarato precedentemente.

In ragione di quanto appena descritto si considerano ottenuti i **2 punti** previsti dalle Misure Volontarie di Bioedilizia.

### **6.6. Gestione dei rifiuti di cantiere**

Si certifica, che in fase di predisposizione del cantiere che verrà effettuata la redazione di un Piano di gestione ambientale del cantiere o garantita la presenza di un Sistema di Gestione Ambientale dell'impresa, realizzato nella successiva fase di verifica in opera, al fine di ridurre l'impatto ambientale delle attività di cantiere.

In ragione di quanto appena descritto si considera ottenuto **1 punto** previsto dalle Misure Volontarie di Bioedilizia.

**Documento redatto a cura di:**

Ing. Francesco Bursi	- Capitolo 3.2: Permeabilità del suolo e verde
	- Capitolo 3.3: Riduzione del consumo d'acqua per usi domestici
P.I. Marco Bottega	- Capitolo 3.4: Smaltimento in loco e valorizzazione dell'acqua piovana
	- Capitolo 4.2: Efficienza energetica globale
	- Capitolo 4.4: Tenuta all'aria e ventilazione
Studio GRG	- Capitolo 3.5: Sistema di trattamento delle acque nere
	- Capitolo 4.5: Controllo della radiazione solare incidente
P.I. Marco Magnani	- Capitolo 4.3: Fonti energetiche rinnovabili
	- Capitolo 5.2: Comfort luminoso
Ing. Roberto Odorici	- Capitolo 5.3: Comfort acustico
Ing. Francesco Bursi (in fase esecutiva sarà la D.L. a sottoscrivere tale certificazione)	- Capitolo 6.2: Materiali edili ecosostenibili e biocompatibili
	- Capitolo 6.3: Intonaci e vernici naturali
	- Capitolo 6.4: Materiali riciclati e riutilizzati
	- Capitolo 6.5: Materiali di provenienza locale
	- Capitolo 6.6: Gestione dei rifiuti di cantiere