COMUNE DI CAGLIARI
località PIRRI

CENTRO COMMERCIALE MARCONI

PROGETTO DI AMPLIAMENTO

in applicazione
dell'art. 2 della legge n°4 del 23 ottobre 2009 e s.m.i.
c.d. PIANO CASA

Verifica di assoggettabilità
a valutazione di impatto ambientale

tavola n° SA_1

descrizione STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

scala

data Giugno 2015

agg.

STUDIO SPECIALISTICO A CURA DI

Tellus Engineering s.r.l.

Dott. Ing. Andrea Saba
Dott. Ing. Silvia Melis

PROGETTISTA

Rossetti engineering

ROSSETTI ENGINEERING S.r.l.
Via Torino, 2 - 20123 Milano
Tel. 02.8639191
Fax. 02.86466001

SOCIETA' PROPONENTI

Auchan

AUCHAN S.p.A.
Strada 8, Palazzo N - Milanofiori
20089 Rozzano MI
Tel. 02.5758.1 - Fax. 02.5758.4555

IMMOBILIAREUROPEA

IMMOBILIAREUROPEA S.p.A.
Via Torino, 2 - 20123 Milano
Tel. 02.8639191- Fax. 02.86466001

Indice

1. Premessa 3

2. Inquadramento geografico 3

3. Interventi previsti 5

3.1. Stato attuale 5
3.2. Atti amministrativi 13
3.3. Stato di progetto 14
3.3.1. Cubatura in ampliamento, progetto, nuove superfici di vendita e superfici di parcamento 14
3.3.1.2. Progetto 16
3.3.1.3. Nuove superfici di vendita 21
3.3.1.4. Aree di sosta 21
3.3.2. Caratteristiche estetico-costruttive ed impiantistiche 22
3.3.2.1. Impiantistica 23
3.3.2.2. Caratteristiche estetico costruttive 33
3.4. Dimensioni del progetto 34
3.5. Cumulo con altri progetti 35
3.6. Utilizzazione delle risorse naturali 36
3.6.1. Fabbisogno di energia elettrica 36
3.6.2. Risorsa idrica 37
3.6.3. Utilizzo aria 38
3.6.4. Utilizzo di suolo 38
3.6.5. Risorse non rinnovabili 38
3.7. Produzione dei rifiuti 38
3.8. Disturbi ambientali 40
3.9. Rischio incidenti 40

4. Localizzazione del progetto 41

4.1. Inquadramento territoriale ed ambientale 41
4.1.1. Piano urbanistico comunale 41
4.1.2. Piano paesaggistico regionale 41
4.1.2.1. Ambiti di paesaggio 41
4.1.2.2. Assetto ambientale_Beni paesaggistici (ex Art. 143) 42
4.1.2.3. Assetto ambientale_Componenti di paesaggio 43
4.1.2.4. Assetto ambientale_Aree di interesse naturalistico 44
4.1.2.5. Assetto ambientale_Aree di recupero ambientale 45
4.1.2.6. Assetto storico culturale_Beni paesaggistici identitari 45
4.1.2.7. Assetto Insediativo_Componente insediativo 46
4.1.3. Assetto idrogeologico 47
4.1.4. Analisi dell'impatto viabilistico 47
4.1.5. Previsione dell'impatto acustico 50
4.1.6. Caratteristiche geologiche 53
4.1.7. Componente suolo 54
4.1.8. Componente flora e fauna 55
4.1.9. Componente atmosfera 56
4.1.10. Componente paesaggio 56

5. Caratteristiche dell'impatto potenziale 57

5.1 Criticità relative all'utilizzo di risorse e misure di mitigazione 57
5.1.1. Criticità relative alle componenti atmosfera e misure di mitigazione 59

5.1.2. Criticità relative alle emissioni sonore e misure di mitigazione 60
5.1.3. Criticità relative alla componente flora e fauna e misure di mitigazione 61
5.1.4. Criticità relative all'impatto paesaggistico e misure di mitigazione 62
6. Conclusioni 80

1. Premessa

La presente relazione per la verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale dell'intervento di ampliamento del centro Commerciale Marconi in Cagliari è redatta in base alle modalità specificate dell'allegato B2 della DGR 34/33 del 2012 "*Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale*", (secondo i dettami dell'allegato 5° alla parte seconda del D.Lgs. n°152/2006 "*Norme in materia di ambiente*") e ai sensi del DM.30-03-2015 n° 52 " *Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome*". Tale procedura ha lo scopo di valutare se un progetto può determinare impatti significativi sull'ambiente e se, pertanto, debba essere sottoposto alla procedura di valutazione di impatto ambientale.

Il progetto consiste sostanzialmente nell'ampliamento del Centro Commerciale Marconi, sito in Cagliari nella località di Pirri. In particolare il progetto include la riorganizzazione funzionale, la manutenzione straordinaria e la ristrutturazione della Galleria Commerciale nel Piano Terra, nel piano Primo e nel Secondo, e la modifica del parcheggio antistante l'edificio "lato sud" con la formazione di parcheggio bipiano.

L'intervento di ampliamento è sottoposto alla verifica di screening, poiché ricade all'interno dell'allegato 4° numero 7 lettera t "modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato 3° e all'allegato 4° già autorizzati, che possano avere notevoli ripercussioni negative sull'ambiente" del D.Lgs. n°152/2006 (corrispondente alla voce n°8 lettera s dell'allegato B1 del DGR 34/33 del 2012). Si precisa che le opere previste sono da considerarsi come interventi necessari al fine dell'adeguamento dell'edificio alle nuove esigenze commerciali e sono state progettate nel rispetto della tutela paesaggistica e ambientale.

2. Inquadramento geografico

Il centro commerciale oggetto dell'intervento si trova nella parte nord-occidentale del territorio del Comune di Cagliari, esattamente nella municipalità di Pirri, racchiuso fra le vie Vesalio, Pisano, Dolianova e Ampere e adiacente al Parco di Terramaini (Figura 1, Figura 2). L'area è inquadrata nel Foglio I.G.M in scala 1:25000 557 – Sezione 3° denominato "Sassari" e nel Foglio 557-100 e 557-140 della Carta Tecnica Regionale della Sardegna in scala 1:10.000.

Figura 1 Inquadramento dell'area oggetto di intervento

Figura 2 Inquadramento dell'area oggetto di intervento

3. Interventi previsti

3.1. Stato attuale

Il centro commerciale sorge su un lotto di circa 52.500 mq, per un totale di 130.950 mc costruiti. L'edificio consta di tre livelli con parcheggio a livello del piano terra ed uno retrostante al livello primo. All'interno si trovano circa cinquanta negozi ed un ipermercato.

Il rilievo fotografico (Figura 3, Figura 4) di seguito riportato, testimonia lo stato dei luoghi. Il lotto in cui sorge il Centro Commerciale, come descritto in precedenza, è costretto, sui tre lati (Nord, Ovest ed Est), da due importanti elementi infrastrutturali, quali la via Pisano e la Ferrovia, e da insediamenti commerciali; nel lato Sud-Sud Est invece, ha maggior respiro, per via degli ampi spazi aperti che si estendono nella medesima direzione. L'edificio si sviluppa prevalentemente sul lato Nord, tantoché, già dai confini del parcheggio nel lato sud, come testimoniano le Figura 5 e Figura 6, la sua presenza ha un impatto minimo nei confronti del paesaggio circostante.

Figura 3_Fotorilievo Stato di fatto

Figura 4_Fotorilievo Stato di fatto_1

Figura 5 _Vista 1 (Fotorilievo stato di fatto)_Centro Commerciale lato sud

Figura 6_Vista 2 (Fotorilievo stato di fatto)_Centro Commerciale lato sud

La Figura 7 mostra una vista del piazzale attualmente adibito a parcheggio, sito nel primo piano sul lato nord, che sarà, in parte, occupato dall'ampliamento.

Figura 7_ Vista 3 (Fotorilievo stato di fatto)_Centro Commerciale lato nord

Nella Figura 8 è riportata una vista dell'edificio dal lato ovest. La rampa che ora permette l'accesso al piazzale parcheggio, sul lato nord, sarà oggetto di demolizione, allo scopo di ampliare l'edificio e la relativa galleria negozi, sul lato ovest.

Figura 8_ Vista 4 (Fotorilievo stato di fatto)_ Centro Commerciale lato ovest

Il lato ovest del lotto del Centro Commerciale è interamente affiancato dalla ferrovia della metropolitana leggera e da una fitta schiera di case. Non vi sono, in questo lato, punti di vista "pubblici" in cui sia possibile apprezzare l'intero piazzale del parcheggio e l'edificio nella sua completezza.

Le Figura 9 e Figura 10 mostrano il punto di vista da un'abitazione privata.

Figura 9_ Vista 5 (Fotorilievo stato di fatto)_Centro Commerciale lato ovest, dalla schiera di case lungo la ferrovia

Figura 10_ Vista 6 (Fotorilievo stato di fatto)_Parcheggio Centro Commerciale, dalla schiera di case lungo la ferrovia

Le Figura 11 e Figura 12 rappresentano due punti di vista situati sul piazzale parcheggio al primo, piano sul lato Est.

Figura 11_ Vista 7 (Fotorilievo stato di fatto)_Dal Primo piano del Centro Commerciale, sul lato est

Figura 12_ Vista 8 (Fotorilievo stato di fatto)_ Dal Primo piano del Centro Commerciale, sul lato est

Le Figura 12 e Figura 13 testimoniano la percezione dell'edificio dalla Via Pisano. Il rinverdimento della fascia di rispetto stradale ha mitigato l'impatto paesaggistico del centro commerciale con l'intorno.

Figura 13_ Vista 9 (Fotorilievo stato di fatto)_ Dalla via Pisano_Vista del Centro Commerciale lato est

Figura 14_ Vista 10 (Fotorilievo stato di fatto)_ Dalla via Pisano_Vista dei parcheggi del Centro Commerciale lato sud

La Figura 15 mostra una vista da uno dei pochi punti, dal parco del Terramaini, in cui è visibile il Centro Commerciale, mentre, la Figura 16, rappresenta una vista dello stesso edificio percepita dalla via Vesalio.

Figura 15_ Vista 11 (Fotorilievo stato di fatto)_ Dalla parco di Terramaini

Figura 16_Vista 12 (Fotorilievo stato di fatto_1)_Dalla via Vesalio

3.2. Atti amministrativi

Di seguito si specificano gli atti amministrativi relativi all'area di intervento:

- Comune di Cagliari. Provvedimento n° 98/92C del 04.05.1992, Concessione Edilizia;

- Comune di Cagliari. Provvedimento n° 198/93C del 24.11.1993, Variante Sostanziale alla Concessione Edilizia n° 98/92C del 04.05.1992;
- Comune di Cagliari. Provvedimento del 11.04.1994, Variante alla Concessione Edilizia n° 198/93C del 11.04.1994;
- Comune di Cagliari. Licenza di Agibilità del 18.05.1994;
- Cessione di area (mq 7.000) a favore del Comune di Cagliari del 28.04.1992 repertorio n° 2652, raccolta n° 7112;
- Comune di Cagliari. Provvedimento Autorizzatorio Unico n° 7 del 16/03/2006 inerente la Concessione Edilizia n° 240/2006C del 14.03.1996, cui non si è data attuazione;
- Cessione di area (mq 705), a favore del Comune di Cagliari del 13.02.2006 repertorio n° 175118, raccolta n° 43359;

3.3. Stato di progetto

3.3.1. Cubatura in ampliamento, progetto, nuove superfici di vendita e superfici di parcamento

3.3.1.1. Cubatura in ampliamento

L'ampliamento del Centro Commerciale (pari al 43% del volume esistente) è stato dimensionato in parte utilizzando il premio volumetrico del "Piano Casa" ed in parte mediante la cubatura residua del lotto (P.02_Geometrie, superfici e volumi):

– Ampliamento mediante "Piano casa": sul volume esistente avuto in concessione con la variante del 11.04.1994, di 130.950 mc, è stato calcolato un ampliamento massimo possibile del 30%, corrispondente a 39.285 mc, come consentito dal comma 3 dell'art. 2 della Legge 4/2009 e s.m.i. che prevede tale possibilità nel caso "di riqualificazione dell'intera unità immobiliare oggetto dell'intervento, tali da determinare una riduzione almeno del 15% del fabbisogno di energia oppure si dimostri che l'unità immobiliare rientri nei parametri di cui al D.Lgs. n°192 del 2005 e successive modifiche ed integrazioni". Nel caso in oggetto, l'intervento di riqualificazione dell'unità immobiliare è tale da determinare una riduzione del 18% del fabbisogno di energia, come dimostrato nell'elaborato "EL.D.2_Relazione contenimento energetico".

Nel progetto di ampliamento trovano collocazione 38.824,34 mc (minori di 39.285 mc) corrispondenti a mq 7.309,87 di SLP (Superficie Lorda di Pavimento), distribuita sui lati nord e ovest e sui tre piani della struttura esistente.

In coerenza con quanto previsto nello stesso comma, con l'intervento qui illustrato si conseguirà anche il miglioramento della qualità architettonica dell'intero edificio, della sicurezza strutturale e dell'accessibilità degli immobili.

– Ampliamento per sfruttamento potenzialità edificatoria residua del lotto urbanistico. In virtù dello sfruttamento della potenzialità edificatoria residua del lotto urbanistico corrispondente a 52.500 mq, a fronte di 45.615 mq inclusi nella Concessione 198/93C, può essere calcolata una SLP (Superficie Lorda di Pavimento) residua di 4.257 mq.

Pertanto, all'incremento sopradescritto si aggiungono 3.995,13 mq (minori di mq 4.257) che corrispondono a 18179 mc, che trovano collocazione al piano a quota +3,00 per mq 125,80 e al piano a quota +9,10 per mq 3.869,33 in modo da verificare l'indice di incidenza sul lotto prevista dalle NTA.

Di seguito si riportano degli schemi delle superfici in ampliamento e oggetto di manutenzione straordinaria (Figura 17, Figura 18, Figura 19).

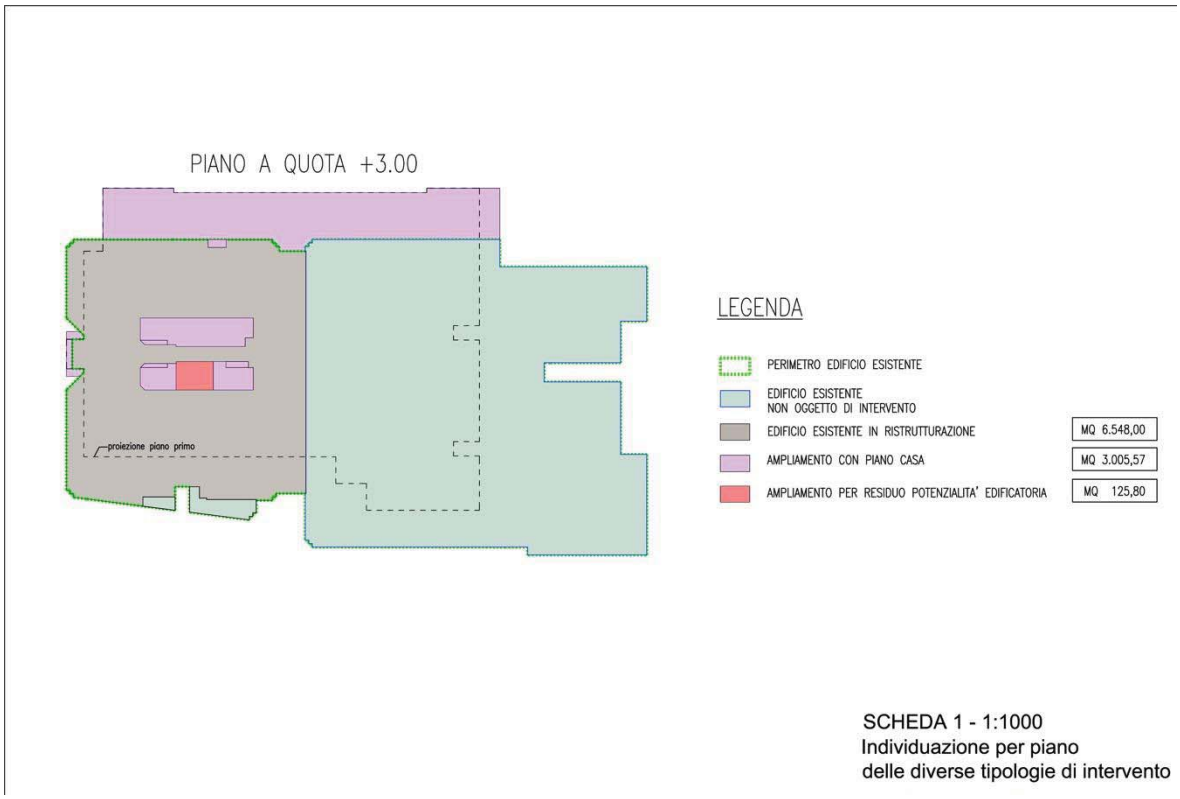

Figura 17 Superfici in ampliamento e oggetto di manutenzione straordinaria (Q.+3,00)

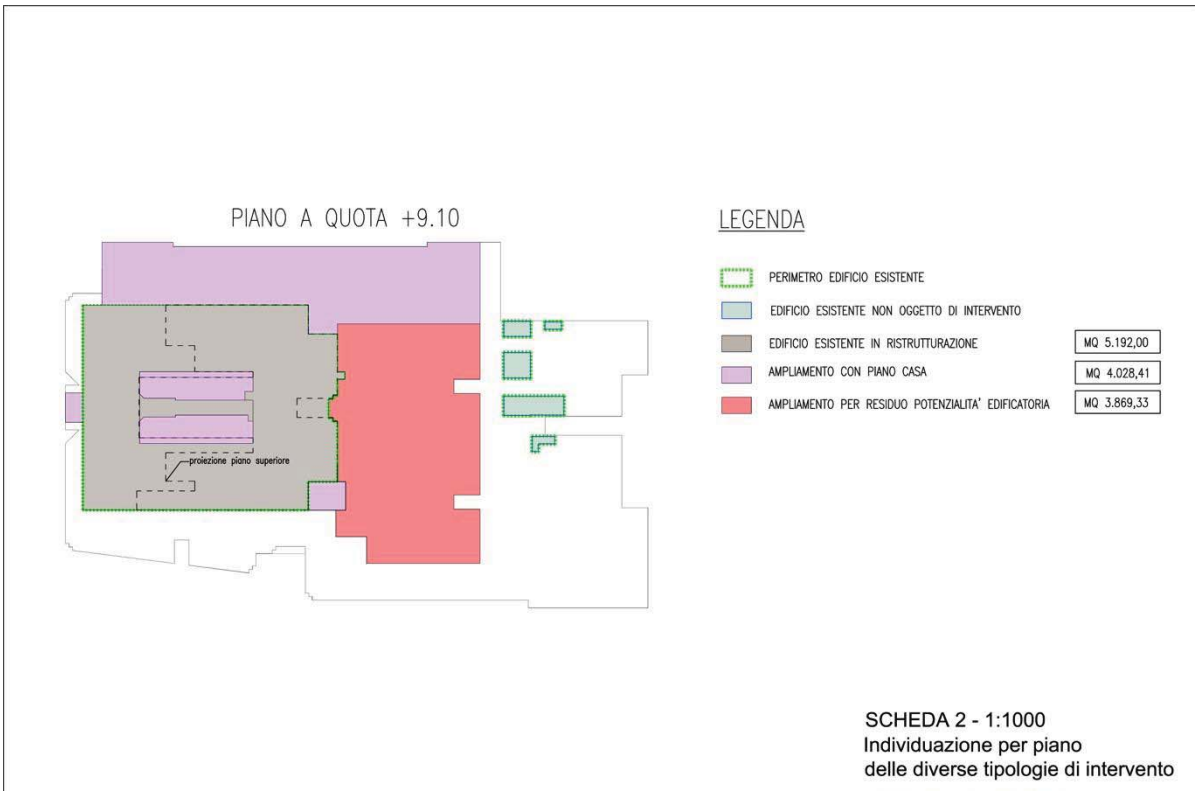

Figura 18 Superfici in ampliamento e oggetto di manutenzione straordinaria (Q.+9,10)

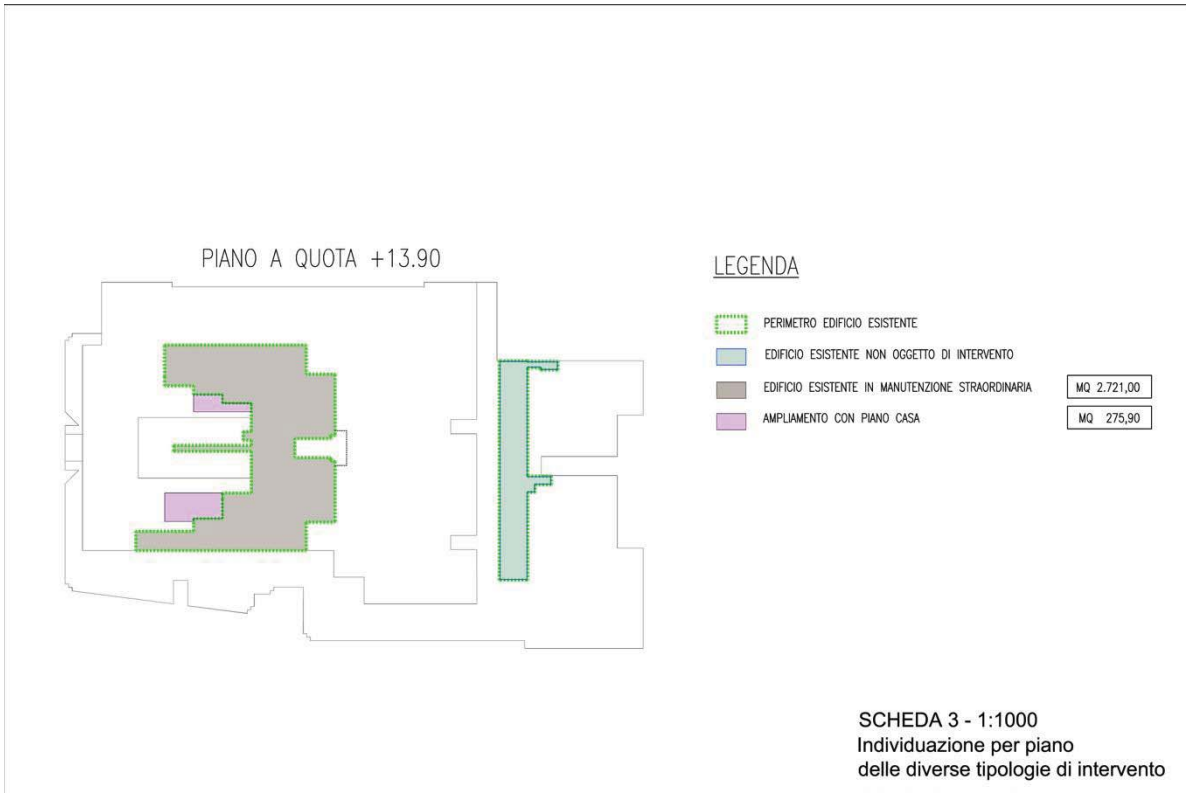

Figura 19 Superfici in ampliamento e oggetto di manutenzione straordinaria (Q.+ 13,90)

3.3.1.2. Progetto

Di seguito si descrive l'intervento nelle sue parti in ampliamento, in ristrutturazione e manutenzione straordinaria.

Autorimesse

Le autorimesse in progetto sono di due tipi. Grazie a un parziale ribassamento della quota di pavimento nella parte di piazzale esistente (vedi Figura 20) che si sviluppa verso via Vesalio è stata possibile la formazione di un'autorimessa completamente aperta sui lati per la ricollocazione dei posti auto già in dotazione al centro commerciale; una seconda autorimessa più contenuta, completamente interrata, sarà realizzata sul lato ovest dello stesso piazzale.

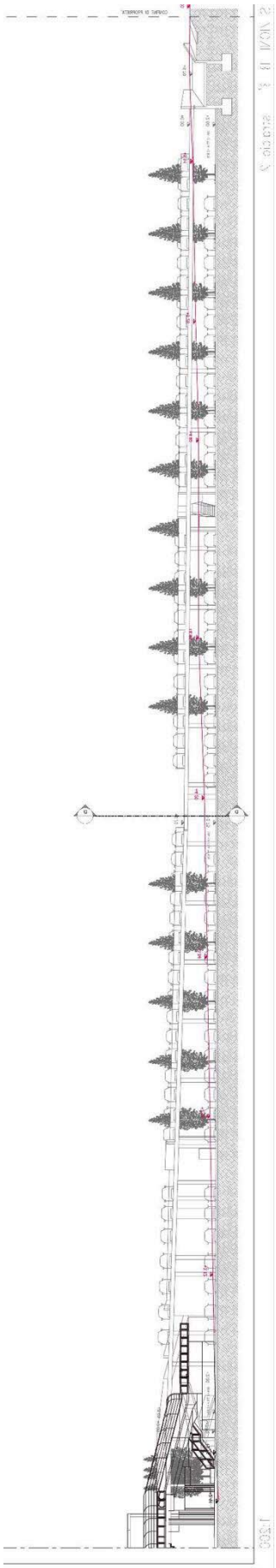

Figura 20 Sezione longitudinale del piazzale lato sud, nello stato di progetto (la linea rossa rappresenta la quota del terreno nello stato attuale)

Piano terra

Riorganizzazione della galleria commerciale esistente mediante intervento di ristrutturazione; ampliamento dell'atrio di ingresso dal parcheggio; formazione di nuova "*mall*" con percorso quadrangolare continuativo parallelo ai lati del centro; estensione della superficie commerciale nell'area attualmente riservata a piazza scoperta, mantenendo il sistema di accesso, tramite rampe mobili, ai piani superiori; formazione di nuovo blocco servizi igienici per il pubblico in posizione baricentrica; ampliamento dell'edificio lungo il fronte ovest per formazione nuovi spazi commerciali con relativi locali di servizio ed accessori e di locali ricevimento merce a servizio delle grandi superfici di vendita ubicate al piano superiore; realizzazione di nuove vie di esodo e mantenimento dei locali tecnici impianti lungo il fronte est dell'edificio esistente.

Parcheggio su struttura

Su una struttura indipendente complanare alle aree circostanti a sud, sud-est del Centro, arretrata di m 15 rispetto al fronte principale del Centro Commerciale e completamente aperta sui lati, sarà realizzato un nuovo parcheggio. Il parcheggio sarà dotato di alberature e arbusti di mitigazione, inoltre ospiterà un percorso pedonale alberato che, collocato sul perimetro sud e ovest del lotto, consentirà di raggiungere, dalla fermata ferroviaria, le aree del Parco Terramaini, in tutta sicurezza per il pedone.

Piano primo

Riorganizzazione della galleria commerciale esistente; formazione di nuova "*mall*" con percorso quadrangolare continuativo parallelo ai lati del centro; estensione della superficie commerciale a chiusura del vuoto sull'attuale piazza del piano terra, mantenendo il sistema di accesso, tramite rampe mobili, al piano superiore; mantenimento lungo la "*mall*" del blocco servizi igienici per il pubblico; ampliamento dell'edificio lungo il fronte ovest e nord per formazione nuovi spazi commerciali adibiti alla vendita non alimentare con relativi locali di servizio ed accessori; realizzazione di nuove vie di esodo con l'aggiunta di ulteriori scale di sicurezza secondo normativa VVF vigente e mantenimento del parcheggio verso nord con adeguamento degli stalli per inserimento posti auto disabili secondo normativa vigente.

Piano secondo

Nel piano secondo si provvederà ad alcuni piccoli ampliamenti ma soprattutto alla manutenzione straordinaria dell'esistente; inoltre saranno realizzate le chiusure perimetrali e la copertura opaca sul vuoto della piazzetta del piano terra, che viene eliminata.

Coperture a parcheggio

La copertura di nuova realizzazione, a quota m +13.84, è destinata a parcheggio; ad esso si accede tramite una rampa a doppio senso di marcia proveniente dal piano primo, lato est; anche la copertura esistente a quota +18.86 è destinata allo stesso utilizzo; ad essa si accede da una rampa carrabile a doppio senso di marcia, collocata sulla copertura lato ovest.

Sui parcheggi a quota +13.84 trovano posto i pannelli fotovoltaici montati su tettoie che al contempo offrono protezione ai posti auto; anche sulla copertura del corpo uffici esistente sono installati pannelli fotovoltaici (cfr. relazione impianti).

Piazza e percorsi pedonali

L'ampliamento del centro commerciale si pone anche come occasione di connessione tra le diverse componenti presenti nell'area. L'edificato residenziale urbano, la rete metropolitana, l'area del Parco Terramaini, le aree del centro natatorio e l'area commerciale potranno essere interconnesse attraverso percorsi pedonali protetti che, in prossimità dell'ingresso al centro, diventano piazza, spazio per la sosta e il relax.

Gli spazi aperti, di nuova progettazione, sono interpretati quindi in chiave di connettività tra il polo commerciale e i servizi di interesse pubblico presenti.

In particolare si intende garantire alla piazza, collocata in un ampio spazio intermedio di circa 15 m tra i parcheggi e il fabbricato, una qualità compositiva e architettonica con particolare riferimento ai materiali anche innovativi e alla permeabilità della luce e dell'aria, filtrata da tettoie *brise soleiles*.

La facciata esistente, prospiciente la piazza, sarà reinterpretata tramite un rivestimento di doghe di legno naturale, in cui si aprono i serramenti vetrati delle nuove attività commerciali, al di sopra del quale continuerà con un rivestimento di prato naturale posato in moduli verticali. La piazza su cui si affaccia la facciata verde è attrezzata per la seduta e il *relax* dei visitatori con comode panchine, è ombreggiata dai *brise soleiles*, da leggeri gazebi e da essenze arboree. Nelle aiuole saranno piantumate specie arbustive tipiche della macchia mediterranea, anche fiorite, a crescita bassa.

Un percorso pedonale avrà origine dalla fermata del bus in via Pisano. Qui la fermata dell'autobus, in prossimità del centro natatorio, sarà dotata di una pensilina di protezione dal sole e dalla pioggia e di un attraversamento pedonale illuminato e protetto, consistente nella modifica plano-altimetrica della sede stradale mediante un rialzo con rampe di raccordo in corrispondenza dell'attraversamento pedonale; il veicolo che transita sull'attraversamento è costretto a rallentare, senza essere scosso violentemente.

L'area S3 a verde, esterna all'ambito di intervento, alle spalle della fermata sul fianco est del fabbricato, sarà piantumata con essenze tipiche della macchia mediterranea e resa fruibile da vialetti trasversali e una piccola area di sosta illuminata e attrezzata da panchine.
Il percorso pedonale si snoda dal marciapiede di via Pisano verso l'ingresso del centro commerciale a quota +2.90; il cambio di quota è raccordato con rampe con pendenze inferiori o uguali all'8%.
Superata la piazza, tramite una rampa, si potrà accedere alla fermata ferroviaria in prossimità della quale è prevista un'altra area di sosta illuminata, alberata e attrezzata con panchine.
Dalla fermata ferroviaria il percorso pedonale, fiancheggiato da alberi e arbusti, si snoda lungo il perimetro del lotto, ad ovest e a sud dell'area, fino a ricollegarsi con via Pisano, oltre l'uscita carrabile che dall'autorimessa a quota +2.90 conduce sulla strada a quota +7.00. Qui un nuovo attraversamento pedonale protetto garantisce la possibilità di attraversare verso le aree del Parco Terramaini.

3.3.1.3. Nuove superfici di vendita

Da una analisi delle autorizzazioni commerciali, si individua quanto segue:

- Superficie di vendita totale (autorizzata con Nulla Osta commerciale della Regione Sardegna con delibera del 16/10/1990): 28.000,00 mq
- Superficie di vendita attivata ESISTENTE: 15.863,00 mq
  (di cui mq 7.805,00 per l'ipermercato esistente, che rimane immutato, e mq 8.058,00 per le restanti altre tabelle)
- Superficie di vendita AMPLIAMENTO IN PROGETTO: 8.000,00 mq
- Superficie di vendita TOTALE mq: 23.863,00 mq
- Superficie di vendita ALIMENTARE-NEGOZI (immutata)
- Superficie di vendita NON ALIMENTARE-NEGOZI: 8.000,00 mq

3.3.1.4. Aree di sosta

In ragione del dimensionamento dei parcheggi, si sono attuate le seguenti verifiche (si rimanda all'elaborato grafico P.03_planimetria generale con verifica parcheggi):

- Dotazione parcheggi *ex Legge* 122/1989 (10% del volume), calcolata sul volume in ampliamento da lotto residuo e da Piano Casa;

<u>Richiesta dotazione parcheggi:</u>

V=57003,72 mc

SP>10% del volume = 57004/10= 5700 mq

<u>Dati progetto</u> = 5727 mq

- Reperimento spazi pubblici o ad uso pubblico nella misura di 80 mq per ogni 100 mq di Superficie Lorda di Pavimento, di cui almeno 50 mq destinati a parcheggi come da art. 12, 24 e 24bis[1] delle NTA del PUC, calcolato sull'ampliamento derivato dal lotto residuo;

<u>Richiesta dotazione spazi pubblici o ad uso pubblico:</u>
SLP (Superficie lorda di pavimento) ampliamento (Residuo lotto urbanistico)=3995 mq
80 mq ogni 100 mq di SLP = 3995 x 80/100= 3196 mq
di cui minimi a parcheggio 3996*50/100= 1997 mq

<u>Dati progetto</u> = 3757 mq > 3196 mq

- Dotazione parcheggi commerciali come da D.G.R 29/12/2000 n° 55/108, art. 5.3.2 "*Dotazione di parcheggi pertinenziali per la clientela*", calcolata sulla Superficie di Vendita in ampliamento da lotto residuo e da Piano Casa.

<u>Richiesta dotazione parcheggi commerciali</u>

SV (Superficie Vendita) ampliamento (Piano casa + lotto residuo) = 8000 mq
SP (Superficie Parcamento) > 1x8000 =8000 mq
PA (Posti auto) >0,04x8000=320=416 posti auto

<u>Dati progetto</u> = 11121 mq > 8000 mq

Il numero complessivo di posti auto, a valle degli interventi, è pari a 2000 + 40 posti disabili.

3.3.2. Caratteristiche estetico-costruttive ed impiantistiche

[1] Art. 24 bis delle N.T.A. del P.U.C. introdotto con D.C.C. n° 6 del 21/1/2014.

3.3.2.1. Impiantistica

Gli impianti elettrici, meccanici, speciali, idrici e fognari, riguardanti la realizzazione delle nuove superfici commerciali sono stati progettati tenendo conto dei seguenti fattori:

- Esigenze del cliente;
- Sostenibilità ambientale dell'intervento;
- Normative nazionali, regionali e comunali;
- Normative tecniche nazionali ed europee;
- Il regolamento sulla prevenzione incendi.

3.3.2.1.1. Impianti elettrici e meccanici

Di seguito sono descritte le principali caratteristiche degli impianti meccanici ed elettrici. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato analitico "EL.E_Relazione impianti elettrici e meccanici".

3.3.2.1.1.1. Impianto climatizzazione e trattamento aria

L'intervento prevede il rifacimento degli impianti elettrici e di condizionamento/ventilazione nel rispetto alla normativa vigente in materia e delle previsioni di cui al D.L. 19.08.2005, n. 192 e s.m.i., garantendo basse emissioni in atmosfera, inferiori ai limiti massimi dettati dal D.P.R. 203/88. e s.m.i.

In ottemperanza al D.lgs 28/2011 si è scelto di massimizzare lo sfruttamento delle fonti rinnovabili attraverso l'utilizzo delle pompe di calore e del solare fotovoltaico che garantiranno la copertura del 35% del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale ed estiva. I bollitori a pompa di calore inoltre copriranno il 50 % di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria.

Le pompe di calore rispondono appieno agli obiettivi di risparmio energetico prefissati, per via delle alte prestazioni che, peraltro, aumentano all'aumentare della temperatura di sorgente. I generatori adottati per la galleria commerciale e per gli uffici saranno del tipo roof-top ad espansione diretta, che contengono sia il circuito frigorifero che l'unità di ventilazione, dotati di recupero termico e dinamico in modo che parte del riscaldamento avvenga gratuitamente. Le piccole superfici commerciali saranno invece servite da un anello idronico alimentato da pompa di calore e da

un'unità di trattamento comune per il ricambio dell'aria; ogni superficie avrà poi al suo interno una pompa di calore acqua/acqua o aria/acqua.
Le unita di trattamento aria sono state dimensionate secondo la normativa tecnica specifica (UNI 10339 e UNI EN 13779:2008) e secondo i regolamenti di igiene vigenti. L'UTA ha, al suo interno, un recuperatore di calore per minimizzare il consumo energetico. Saranno inoltre in grado di funzionare in modalità free cooling che permette di bypassare il recuperatore e immettere direttamente aria fresca con il solo consumo dei ventilatori dell'UTA. La quantità di aria esterna è determinata dalla regolazione secondo i dati letti dalle sonde di temperatura, umidità e CO2. Tutta la struttura portante delle U.T.A. sarà a taglio termico e sonoro. Le UTA saranno dotate di adeguati sistemi di filtraggio e purificazione dell'aria corrispondenti ai requisiti dettati dalle norme UNI 10339 e UNI EN 13779:2008 e dai regolamenti di igiene. Cosi come per i canali di mandata, ad ogni ingresso del cavedio di tutti i piani, si provvederà ad installare le serrande tagliafuoco anche sui canali di ripresa. Tutti i canali di mandata ai piani e nei cavedii saranno coibentati termicamente all'esterno con lana minerale e rifiniti nelle giunzioni con adeguata barriera al vapore.

3.3.2.1.1.2. Fotovoltaico

Sarà installato in copertura un impianto fotovoltaico di potenza di picco pari a 1/65 della superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m^2. Tale impianto sarà collegato alla cabina condominiale e quindi andrà direttamente a contribuire alla richiesta energetica proveniente dall'impianto di climatizzazione e di illuminazione comune.

3.3.2.1.1.3. Produzione acqua calda sanitaria

L'acqua calda sanitaria sarà fornita da bollitori a pompa di calore che, in ottemperanza alle prescrizioni di legge, contribuiscono a ricoprire il 50% del fabbisogno di energia primaria da fonti energetiche rinnovabili.

3.3.2.1.1.4. Impianti elettrici e speciali.

Gli impianti oggetto del presente paragrafo saranno conformi, in tutto, alle prescrizioni delle leggi e dei regolamenti in vigore; inoltre saranno rispettate le prescrizioni della società distributrice dell'energia elettrica competente, le prescrizioni del locale commando dei vigili del fuoco, della

società telefonica, delle autorità comunali e regionali, nonché le prescrizioni dell'istituto italiano per il Marchio di Qualità per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio.
L'alimentazione è prevista secondo i seguenti criteri:
Per le utenze condominiali:

– Sistema TN-S Utenza alimentata in media tensione dal distributore pubblico, derivato da propria cabina di trasformazione;

Per utenze commerciali:

– Sistema TN-S Utenza alimentata in media tensione dal distributore pubblico, attività commerciale per grandi superfici, derivato da propria cabina di trasformazione;
– Sistema TT Utenza alimentata in bassa tensione dal distributore pubblico, attività commerciali per piccole o medie superfici, derivata da consegna BT messa a disposizione nel locale contatori.

Oltre all'alimentazione normale dall'ente erogatore sono previste altre fonti di energia riassumibili in: gruppi soccorritori per alimentazione sistemi sicurezza; gruppo elettrogeno per l'alimentazione delle utenze privilegiate; gruppo di continuità centralizzato per l'alimentazione delle utenze informatiche e gestionali; soccorritori locali, cabine di trasformazione.
Sarà garantita la protezione delle sovracorrenti, contro i contatti diretti ed indiretti sia per guasti sulle reti di media tensione che per i sistemi TN-S e TT.
Ai fini del rischio antincendio, gli ambienti oggetto di intervento rientrano a tutti gli effetti come luoghi adibiti ad attività commerciale con carichi elevati di incendio ed indici di affollamento. Saranno pertanto adottati i provvedimenti di sicurezza prescritti dalle normative cogenti ed in particolare quelli relativi al *DM 27 Luglio 2010, approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione costruzione ed esercizio delle attività commerciali con superficie superiore a 400 mq.*
Nello stesso decreto sono prescritti provvedimenti di sicurezza da applicare per gli impianti elettrici, di cui si richiamano i seguenti elementi: illuminazione di sicurezza; allarme; rivelazione; impianto di diffusione sonora; sistema di controllo fumi.

3.3.2.1.1.5. Impianto di illuminazione normale

Al servizio delle aree oggetto di ampliamento sarà realizzato un impianto di illuminazione che avrà solitamente origine dai quadri di piano/zona. L'impianto di illuminazione avrà funzioni ed alimentazioni diverse:

– impianto di illuminazione con alimentazione normale per la generalità degli ambienti;

– impianto di illuminazione con alimentazione preferenziale (dal gruppo elettrogeno) per le zone comuni quali corridoi, scale e corpo galleria.

3.3.2.1.1.6. Sistemi di supervisione (BMS) e controllo

Al servizio del complesso commerciale è presente la dotazione di un sistema di supervisione (BMS) per il controllo delle funzionalità e per la gestione degli stati di anomalia ed allarme degli impianti tecnologici. Lo stesso sarà esteso anche alle apparecchiature e ai sistemi che saranno installati nelle aree di nuova realizzazione.
Oltre al controllo dei sistemi di condizionamento sono riportati al sistema BMS i seguenti controlli:

- allarmi dai sistemi di distribuzione in media tensione (cabina di connessione e trasformazione);
- allarmi quadri elettrici della distribuzione primaria e secondaria;
- allarmi dei sistemi di sicurezza (gruppo elettrogeno, UPS di sicurezza e continuità) impiegati come soccorritori;
- allarmi provenienti dai bagni per disabili;
- allarmi provenienti dall'impianto spegnimento antincendio suddivisi in varie ubicazioni all'interno del fabbricato.

3.3.2.1.1.7. Impianto rilevazione

Per le aree oggetto di intervento sarà prevista l'estensione dell'impianto di rilevazione ed allarme incendio già presente nell'insediamento commerciale.
L'impianto di rivelazione incendio sarà realizzato con lo scopo di rivelare tempestivamente situazioni di pericolo oggettivo per le persone e per l'immobile, al fine di:

- attivare un sistema di allarme incendio che manifesti tale situazione di pericolo mediante opportune segnalazioni ottiche e acustiche, sia al personale di controllo, sia al pubblico;
- attivare un piano di evacuazione delle persone, mediante l'attivazione del sistema di diffusione sonora per evacuazione, sia in automatico sia su intervento dell'operatore;
- attivare le eventuali misure di protezione attiva contro l'incendio;
- inviare delle segnalazioni di allarme incendio a distanza, in caso di sito non presidiato, mediante combinatore telefonico installato nella centrale di controllo.

3.3.2.1.1.8. Impianto di diffusione sonora

Per le aree oggetto di intervento è prevista la realizzazione di un impianto di diffusione sonora per evacuazione rispondente ai requisiti della Norma CEI9EN 60849, da collegare ai sistemi di avviso condominiali già esistenti.

3.3.2.1.1.9. Impianto tv a circuito chiuso (TVCC)

In corrispondenza delle vie di accesso alla struttura e in coincidenza dei punti critici sarà predisposta l'installazione di impianti TV a circuito chiuso. L'impianto avrà lo scopo di presentare su monitor e di registrare su supporto hardware le immagini provenienti dalle telecamere.

3.3.2.1.2. Impianto idrici e di smaltimento acque reflue e meteoriche

Di seguito sono descritte le principali caratteristiche degli impianti idrici e di smaltimento acque reflue e meteoriche.
Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati analitici: "EL.E.1_Relazione smaltimento acque reflue".

3.3.2.1.2.1. Idrico sanitario e rete di scarico

L'edificio sarà alimentato dalla rete dell'Acquedotto Comunale. Gli impianti oggetto del presente capitolo saranno realizzati in conformità al "*a.t.o. sardegna regolamento del servizio idrico integrato*" del gestore unico integrato sardo Abbanoa SpA. Il fabbisogno di acqua per la centrale idrica sarà fornito dal contatore posto in apposito locale. Tutti i sistemi di trattamento delle acque saranno conformi al DPR 59/09.
I collegamenti tra le apparecchiature della centrale idrica, e tutte le reti di distribuzione saranno eseguite con tubazioni di acciaio zincato senza saldatura, filettate fino al diametro 2 $^{1/2}$" e flangiate per diametri superiori.
Tutte le tubazioni di distribuzione acqua calda e fredda saranno rivestite con isolamento in guaina flessibile; le tubazioni poste in vista nelle centrali ed al piano interrato saranno rifinite con lamierino di alluminio.
Alla base delle colonne montanti saranno installate delle valvole di intercettazione e di scarico.

La rete di scarico prevede la suddivisione dei collettori tra scarico di acque nere e meteoriche (si rimanda al paragrafo successivo).

3.3.2.1.2.2. Smaltimento acque reflue e meteoriche

Particolare attenzione è stata prestata alla progettazione di un moderno e ecocompatibile sistema di smaltimento delle acque pluviali. Le reti di smaltimento delle acque reflue e meteoriche sono state progettate secondo le seguenti normative:

- Regolamento A.A.T.O. Sardegna "regolamento del servizio idrico integrato";
- Deliberazionen°69/25 del 10.12.2008;
- Regolamento edilizio Comune di Cagliari;
- Decreto Legislativo n°152/2006;
- Regolamentazioni ARPA e ASL;
- Normative UNI di riferimento.

Acque reflue

Secondo la DGR n° 69/25 del 10-12-2008, la categoria delle acque reflue domestiche o assimilate , comprende anche le acque provenienti dai servizi igienici di edifici in cui si svolgono attività commerciali. Le stesse sono convogliate in fognatura senza la necessità di trattamenti specifici. Le acque reflue dei ristoranti e delle zone celle e lavorazioni dell'ipermercato, essendo acque di processo, sono sottoposte a trattamenti specifici. Quest'ultime saranno raccolte e trattate separatamente mediante un manufatto atto alla desgrassazione / disolazione del refluo che sarà a sua volta campionato e convogliato in fognatura. Tutti gli scarichi, prima di essere immessi nella rete fognaria pubblica passeranno attraverso una cameretta di ispezione del tipo braga sifone ispezione.
La progettazione degli scarichi delle acque reflue adotterà i seguenti criteri: nessun allacciamento alla rete fognaria di reti di fognatura interne avrà il fondo di scorrimento ad un livello inferiore all'estradosso della rete fognaria e non vi saranno allacciamento di scarichi a gravità di locali al di sotto del piano stradale; saranno realizzate più colonne di scarico, opportunamente ventilate, all'interno dei vari locali costituenti l'ampliamento; sarà realizzata una rete di raccolta orizzontale a pavimento del piano terra, volta a convogliare gli scarichi fino al recapito finale nel collettore pubblico; lungo i collettori principali e lungo le diramazioni saranno previsti i tronchetti di ispezione con i tappi di chiusura a tenuta nelle posizioni ed in quantità necessarie; tutti gli scarichi, prima di essere immessi nella rete fognaria pubblica, passeranno attraverso una cameretta di ispezione del tipo Braga Sifone Ispezione; tutte le reti di scarico saranno realizzate con tubazioni in PVC rigido secondo norma UNI EN 1401 serie SN 2 – SDR 51 per tubazioni a vista

e serie SN 4 – SDR 41 per tubazioni interrate; tutti i calcoli saranno eseguiti considerando, per i collettori orizzontali, un riempimento massimo pari al 50% dell'altezza interna del condotto, inferiore quindi al 75% prescritto; la velocità minima di deflusso in condizioni di magra non sarà inferiore a 30 cm/secondo e quella massima non sarà superiore a 4 metri/secondo; le canalizzazioni saranno collocate al di sotto delle tubazioni della distribuzione idrica con un dislivello superiore a 30 cm. Nessuna tubazione (acqua, gas, telefonia, fibre ottiche, rete elettrica, ..) si troverà all'interno di camerette o manufatti o tubi relativi alla rete di smaltimento delle acque reflue.

Dimensionamento delle colonne di scarico acque reflue

Il dimensionamento delle colonne di scarico è stato eseguito secondo il calcolo delle unità di scarico in base a quanto riportato nella norma UNI EN 1205692, prendendo in considerazioni i dati relativi al "Sistema I" (sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente). Questo caso contempla apparecchi di scarico connessi a diramazioni di scarico riempite parzialmente. Tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0,5 (50%) e sono connesse a un'unica colonna di scarico. E' stato valutato il numero di apparecchi sanitari per ciascuna colonna di scarico e successivamente individuato il numero totale di unità di scarico associate a ciascuna colonna.

Si è proceduto quindi al calcolo della portata da smaltire mediante la relazione riportata nella UNI EN 1205692 :

$$\underline{Q\ ww}=k\sqrt{DU}$$

dove:

<u>Qww</u>: portata acque reflue (l/s);

<u>k</u>: coefficiente di frequenza;

<u>DU</u>: unità di scarico

Dimensionamento dei collettori

Determinata la portata da smaltire, associata ad ogni colonna di scarico, si è proceduto al dimensionamento dei collettori sub-orizzontali, posizionati a soffitto del primo piano interrato.

Sono state successivamente stabilite le dimensioni del collettore in modo che l'area del condotto interno A ed il raggio idraulico R soddisfino la relazione di Chezy:

$$Q=AV=A\gamma\sqrt{Ri}$$

dove:

<u>Q</u>: portata smaltibile dalla tubazione (mc/s);

<u>γ</u>: coefficiente di scabrezza ($m^{1/2}$)/s;

A: sezione della tubazione (mq);

R: raggio idraulico (m);

i: inclinazione o cadente piezometrica (adimensionale)

Per la determinazione del coefficiente γ è stata applicata la formula empirica di Gauckler Strickler: $\gamma=KR^{1/6}$. Per sostituzione nella legge di Chezy si ottiene:

$$Q=kAR^{2/3}\,i^{1/2}$$

$$V=kR^{2/3}i^{1/2}$$

In cui V è la velocità media della condotta. Con le formule sopra riportate è possibile calcolare la portata di progetto dei vari rami di tubazione. Si è considerata un coefficiente di scabrezza del K=1,0 mm, una massima percentuale di riempimento dei collettori principali al 50% e considerata una pendenza pari al 1%. Dai risultati è emerso che una tubazione di diametro 200 risulta sufficiente a smaltire complessivamente una portata massima proveniente sia dalle utenze esistenti, sia dall'ampliamento.

Dimensionamento degrassatori

Si prevede di installare un nuovo pozzetto degrassatore a cui saranno fatte convogliare le acque reflue provenienti dalle zone ristorante e dalle celle e lavorazioni dell'ipermercato dell'edificio esistente e dell'ampliamento. Seguendo le linee guida ARPA sull'argomento, è stato calcolato il numero di abitanti equivalenti (in base alla capacità ricettiva massima dei ristoranti, bar, celle e lavorazioni iper), stimato pari a 222.

A questo punto è stato scelto un degrassatore con una capacità sufficiente a gestire gli abitanti equivalenti calcolati, con un volume di grassi pari a 3,7 mc.

Portata di punta= 540 *6*1,2=3,240 litri/ora =3,89 mc/h

In cui:

"540 litri all'ora" corrisponde alla portata associata ad ogni singolo rubinetto.

"6" è il numero di rubinetti aperti contemporaneamente

1,2 è la maggiorazione del 20%

Portata giornaliera=3,89*8*0,2=6,22 mc/giorno

In cui:

"8" sono le ore di funzionamento

"20" è un fattore di riduzione pari al 20%, poiché i rubinetti non avranno un funzionamento in maniera continuata

Portata annua=6,22*350=2177 mc/anno

In cui:

350 sono i giorni di funzionamento del centro commerciale.

Acque meteoriche

Vista la presenza di aree adibite a parcheggio è necessario dividere la acque meteoriche in due tipologie:

- Rete di scarico acque meteoriche relative alle coperture edifici;
- Rete di scarico acque meteoriche parcheggi e viabilità privata di pertinenza;

Tali acque saranno raccolte mediante rete separata.

Caratteristiche tecniche generale

A favor di sicurezza si è deciso di sovradimensionare le tubazioni adibite allo scarico delle acque meteoriche. Tutti i calcoli sono stati eseguiti considerando un riempimento massimo pari al 50% dell'altezza interna del condotto, inferiore quindi al 75% prescritto, per compensare le maggiori altezze che si dovessero verificare in caso di rigurgito e considerando che tutte le condotte orizzontali adibite allo smaltimento delle acque meteoriche avranno una pendenza pari allo 0,5%. La velocità minima di deflusso in condizioni di magra non sarà inferiore a 30 cm/secondo e quella massima non sarà superiore a 4 metri/secondo.

Le canalizzazioni saranno collocate al di sotto delle tubazioni della distribuzione idrica con un dislivello superiore superiore a 30 cm.

Nessuna tubazione (acqua, gas, telefonia, fibre ottiche, rete elettrica,..) si troverà all'interno di camerette o manufatti o tubi relativi alla rete di smaltimento delle acque reflue. Tutte le reti di scarico saranno realizzate con tubazioni in PVC rigido secondo norma UNI EN 1401 serie SN 2 – SDR 51 per tubazioni a vista e serie SN 4 – SDR 41 per tubazioni interrate.

Dimensionamento rete duale

Le acque provenienti dalle coperture non contaminate saranno riutilizzate per le cassette WC, la pulizia di aree dei cortili e per l'irrigazione di aree verdi. L'impianto per il recupero delle acque piovane per uso irriguo e domestico (solo WC) prevede lo stoccaggio dell'acqua all'interno di un serbatoio in polietilene, dimensionato tenendo conto della quantità annuale di acqua piovana captabile secondo la seguente relazione:

Q acqua captabile = precipit. media annua x superficie di raccolta x coeff. di deflusso

In questa fase è stato considerato un valore di precipitazione media annua pari a 395,3 litri/mq annui (Dati climatologici 1981-2010 della Stazione meteorologica di Cagliari Elmas) e un coefficiente di deflusso pari a 0,9 ed un'efficienza del filtro pari a 0,8 risulta quindi:

Q acqua captabile = 944,62 mc/anno

Considerando un tempo medio secco pari a 25,33 giorni (con 61 giorni di pioggia medi annui), il volume richiesto risultante dai calcoli è dunque:

V vasca = 19,36 mc; Sarà quindi realizzata una vasca con capacità pari a 20 mc.

Dimensionamento caditoie e pluviali

Gli apporti idrici alle caditoie sono dati dalla seguente relazione:

$$Q=kiA/3600$$

In cui:

Q(litri /sec) indica la portata di acqua affluente alla caditoia a servizio dell'area A;

k (litri/sec mq) è il coefficiente riduttore dell'intensità pluviometrica effettiva assunto pari a 1,0 per le coperture degli edifici;

i (mm/ora) è l'intensità di pioggia

A (mq) è l'area della superficie scolante della caditoia.

Le caditoie saranno dimensionate considerando un'area A di competenza inferiore a 400 mq. Ne consegue una portata da smaltire pari a 16,91 litri/sec che comporta la scelta del diametro del pluviale pari a 120 mm. Per maggiori dettagli di rimanda alla relazione "EL.E.1_Relazione smaltimento acque reflue".

Dimensionamento vasca di prima pioggia

Le acque di prima pioggia verranno raccolte in una vasca di prima pioggia dimensionata considerando una precipitazione di cinque millimetri uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante.

La superficie impermeabile a parcheggio è pari a:

Superficie impermeabile parcheggi = (10.126 + 24.186 + 7.308 + 599 + 610 + 390 + 400 + 4.716 + 969) = 49.304 mq

Essendo, l'altezza della precipitazione di prima pioggia, pari a 5 mm e, la superficie impermeabile, pari a 49304 mq, il volume della vasca risulterà pari a 247 mc.

Dimensionamento disoleatore di prima pioggia

Le acque di prima pioggia dovranno essere smaltite, come da normativa, tra 48 e 72 ore dalla fine della precipitazione. Per ottemperare a questo obbligo sono state previste delle elettropompe sommerse che smaltiranno le acque accumulate nella vasca di prima pioggia rilanciandole in un pozzetto di calma, per poi farle confluire verso la pubblica fognatura previa installazione di un

deoleatore, di un pozzetto di campionamento e di un pozzetto di ispezione sifone-braga. Per dimensionare il deoleatore occorre determinare la portata in ingresso allo stesso. La portata ottenuta, considerando un tempo medio di smaltimento compreso tra le 48 e le 72 ore, è di 15 litri/sec.

Il deoleatore smaltirà una portata pari a 15 litri/sec equivalenti a 54 mc/ora, per un totale di massimo 493 mc/giorno, considerando il rilancio nelle 48 ore.

3.3.2.2. Caratteristiche estetico costruttive

Le caratteristiche estetico-costruttive dell'intervento in oggetto sono previste identiche a quelle già utilizzate per la realizzazione dell'edificio esistente, in particolare:

- la struttura del nuovo parcheggio è prevista sia costituita da plinti su pali, pilastri e solai in cls. armato gettato in opera faccia-vista; la pavimentazione sarà finita in idoneo cemento lisciato con spolvero di quarzo colore rosa chiaro;
- la struttura relativa all'ampliamento del centro commerciale è prevista sia costituita da plinti su pali, pilastri e travi in cls. precompresso prefabbricato, solai in elementi prefabbricati piani di cls. precompresso, pilastri in sopraelevazione della struttura esistente in cls. armato gettato in opera;
- le pareti perimetrali è previsto siano realizzate da pannelli prefabbricati coibentati di cls. precompresso aventi finitura e colore identico all'esistente;
- la facciata esistente, prospiciente la piazza, sarà reinterpretata tramite un rivestimento di doghe di legno naturale, in cui si aprono i serramenti vetrati delle nuove attività commerciali, al di sopra del quale continuerà un rivestimento di prato naturale posato in moduli verticali;
- il lucernario ubicato sopra le rampe mobili al secondo piano, è previsto sia costituito da pareti verticali perimetrali in vetrocamera di sicurezza altamente performante e struttura in profilati di acciaio e alluminio, solaio di copertura a due falde in laterocemento con rivestimento in lamiera di alluminio colore sabbia/tortora chiaro;
- la bussola di ingresso al piano terra è prevista sia costituita da profilati in alluminio colore grigio scuro, a taglio termico e vetrocamera di sicurezza altamente performante;
- i montacarichi previsti a servizio delle medie e grandi superfici di vendita potranno essere elettrici ad alta efficienza energetica tipo "mono-*space*", senza locale macchine;
- le tramezzature interne sono previste in laterizio e in blocchi cavi di cls. intonacati, di tipo REI dove previsto dai VVF;

- ogni negozio è dotato di servizio igienico e nelle superfici di media dimensione sono previsti due o più servizi igienici e spogliatoi;
- la pavimentazione della nuova "*mall*" è prevista in marmo policromo chiaro, gli spazi adibiti alla vendita avranno pavimentazione in grès porcellanato o altro materiale idoneo all'uso e zoccolino in legno colorato, le scale saranno in acciaio con pedate rivestite in gomma antiscivolo;
- i servizi igienici sono previsti con pavimentazione in grès porcellanato e rivestimento in ceramica fino all'altezza di m. 2,00, saranno dotati di idonei estrattori d'aria e di apparecchi e rubinetteria sanitaria in numero adeguato; i servizi igienici per disabili saranno dotati di idonee apparecchiature e accessori;
- tutti gli ambienti saranno tinteggiati con idonee pitture per interno;
- le porte esterne sono previste in acciaio coibentato verniciato di colore rosso, nella stessa tonalità delle porte esistenti; le porte interne sono previste di tipo resistente al fuoco, ove previsto dal progetto antincendio, o in legno tamburato con profili in alluminio colorato e avranno dimensioni comode all'uso;
- sui nuovi tamponamenti delle parti in ampliamento e sul fronte principale sono previste finestre e portefinestre in profilati di alluminio elettrocolorato grigio scuro, come i serramenti esistenti; le finestre da installare nelle nuove facciate garantiranno luce naturale diretta ai box perimetrali e luce naturale indiretta ai box centrali e alla *mall*.

3.4. Dimensioni del progetto

L'ampliamento del Centro Commerciale "Marconi", prevede un incremento volumetrico nella misura del 43.53 % (volume in ampliamento = 57.003) del suo volume esistente 130.950 mc (P.02_Geometrie, superfici e volumi). Il progetto non comporta un'occupazione dei terreni su vasta scala; esso, infatti, si sviluppa in un'area già urbanizzata che, nello stato attuale, risulta occupata da parcheggi, spazi di manovra, aree di carico e scarico. I parcheggi da reperire per la volumetria in aumento e all'aumentata superficie di vendita, trovano spazio in parte nella copertura degli ampliamenti e, in parte, grazie alla realizzazione di un parcheggio bipiano; in tal modo si evita di utilizzare del suolo vergine per il soddisfacimento degli standard normativi. Nello stato attuale, il parcheggio mostra una pendenza che degrada dalla quota più a sud, nella parte terminale, di 6.00 m, verso l'ingresso principale a quota 2.80 m (Figura 20); allo scopo di realizzare un autorimessa interrata e il parcheggio su struttura indipendente, si è proceduto quindi al pareggiamento delle due quote. L'operazione descritta pur prevedendo uno sterro di medie dimensioni, di un'area peraltro già

urbanizzata, è una scelta mediata tra la volontà di evitare l'utilizzo di nuovo suolo, il soddisfacimento degli standard e l'attenuazione dell'impatto paesaggistico.

L'ampliamento non determina un impiego considerevole di manodopera e le lavorazioni previste sono, infatti, limitate; questo è attribuibile all'utilizzo di elementi edilizi prefabbricati che permetteranno inoltre di ridurre i tempi complessivi di realizzazione. L'intervento avrà delle ripercussioni positive sull'economia locale poiché gli 8000 mq di superfici di vendita aggiuntiva, congiuntamente con la rivisitazione del layout distributivo, permetteranno il miglioramento del servizio offerto. Inoltre si è prestata particolare attenzione allo studio dell'architettura degli spazi aperti, definendo strategie che mirino, attraverso la creazione di corridoi verdi, ad incentivare l'utilizzo della metropolitana leggera, come mezzo di trasporto pubblico per l'accesso, da un lato al parco di Terramaini e dall'altro alla vicina piscina olimpionica comunale omonima; questi due centri sono messi in connessione con la fermata della metropolitana leggera mediante il centro commerciale che, infatti, si configura come piattaforma di passaggio, corridoio, ma anche piazza.

La realizzazione e il funzionamento del progetto genereranno moderati volumi di traffico aggiuntivi, analizzati nell'elaborato "El.H_Studio di impatto viabilistico". Il progetto di ampliamento non modificherà le condizioni sanitarie dell'ambiente e del centro commerciale nello stato attuale; tutti gli ambienti, infatti, rispetteranno i dettami delle normative igienico sanitarie vigenti. Si prevede, infatti, il trattamento dell'aria mediante riscaldamento, igienizzazione e rimessa in circolo negli ambienti e il monitoraggio mediante sensori sensibili all'umidità, temperatura e CO2. Il progetto non richiede la realizzazione di infrastrutture primarie per assicurare l'approvvigionamento di energia combustibile ed acqua ne di nuove strade, tratte ferroviarie o ricorso a veicoli fuori strada. Si precisa che, in fase di esercizio, l'approvvigionamento di più del 35% del fabbisogno di energia primaria sarà coperto da fonti energetiche rinnovabili grazie all'installazione dell'impianto fotovoltaico, che quindi compenserà il dispendio di energia della fase di realizzazione (El.D.2_Relazione contenimento energetico).

L'intervento modificherà le caratteristiche funzionali delle opere di cui costituisce la modifica, poiché, pur mantenendo la stessa destinazione d'uso, prevede il perfezionamento dei flussi e una nuova distribuzione del servizi.

3.5. Cumulo con altri progetti

La valutazione dell'effetto cumulo è effettuata considerando progetti di tipologia simile che presentano le seguenti caratteristiche:

- progetti ubicati nelle vicinanze;
- progetti che utilizzano le stesse strutture viarie.
- progetti che attingono dallo stesso bacino l'offerta di materia prima;

– progetti che distribuiscono nello stesso bacino i materiali prodotti.

Attualmente non si individuano progetti cumulabili con gli interventi di ampliamento.

3.6. Utilizzazione delle risorse naturali

Lo scopo del presente capitolo è stilare un bilancio globale in merito alle risorse e materie prime impiegate. Tale analisi sarà condotta per le risorse principali quali energia, aria, acqua e suolo.

RISORSA NATURALE INTERESSATA		CONSUMI
Risorse per energia elettrica: carbone, energia pulita, ecc..		Energia elettrica di rete e prodotta da pannelli fotovoltaici
Acqua	Da sottosuolo	Non utilizzata
	Da corso d'acqua	Non utilizzata
	Da acquedotto	Utilizzata
Aria		Utilizzata esclusivamente per impianti di climatizzazione e trattamento aria
Suolo		L'ampliamento è previsto in un territorio già urbanizzato, pertanto non si utilizzerà suolo vergine.

3.6.1. Fabbisogno di energia elettrica

Occorre premettere che non si richiedono significativi apporti di energia per la realizzazione dell'intervento, grazie al numero limitato di lavorazioni e all'abbattimento dei tempi di posa, dovuti anche all'utilizzo di elementi prefabbricati.

Allo scopo di ottenere i risultati energetici necessaria tali da determinare una riduzione di almeno 15% del fabbisogno di energia si è deciso di agire su diversi fronti:

- abbattimento domanda energetica;
- installazione di generatori ad alta efficienza per fornire l'energia necessaria all'involucro;
- ottimizzazione dell'utilizzo di fonti di energia rinnovabile al fine di coprire la massima parte del fabbisogno;

Per i nuovi ampliamento è prevista l'installazione di pompe di calore e solare fotovoltaico, in misura tale da garantire la copertura del 35% del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale ed estiva. Le pompe di calore, inoltre, saranno in grado di coprire il 50% del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria.

Tali strategie hanno portato all'ottenimento dei seguenti risultati globali espressi in energia primaria per servizio e totale (espressi in Kwh):

	Progetto	Stato di fatto	Differenza
Raffrescamento	1 818 181	1 881 727	-3%
Riscaldamento	1 420 332	1 803 107	-21%
Acqua Calda sanitaria	839 038	1 286 196	-35%
Totale	4 077 551	4 971 030	**-18%**

Il fabbisogno di energia subirà una riduzione del 18%.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato analitico: El.D.2_Relazione contenimento energetico.

3.6.2. Risorsa idrica

In corso d'opera la risorsa idrica sarà limitata alle quantità previste per la realizzazione dell'intervento; durante questa fase saranno adottati alcuni accorgimenti tali da evitare sprechi e qualsiasi forma di inquinamento, meglio trattati nel paragrafo relativo alle criticità e misure di mitigazione dell'utilizzo delle risorse. In fase di esercizio l'uso della risorsa idrica dovrà essere limitata, utilizzando sistemi che contengano gli sprechi e dissuadano gli utenti da un utilizzo incontrollato. Eventuali dispersioni dovute a perdite e guasti saranno comunque contenuti grazie all'utilizzo di materiali altamente efficienti ritardanti l'usura e sistemi in grado di favorire una rapida manutenzione.

Le acque nere saranno suddivise tra quelle provenienti dai servizi igienici, e convogliate direttamente in fognatura, e "di processo", sottoposte, prima dello scarico, a trattamenti di desgrassazione e disoleazione.

Tutti i tubi di scarico, prima di essere immessi nella rete fognaria pubblica, passeranno attraverso una cameretta di ispezione del tipo braga-sifone-ispezione, facilmente accessibile e opportunamente dimensionata. (Si rimanda al paragrafo 3.3.2.1.2.2)

Le acque meteoriche saranno divise in due tipologie: quelle provenienti dalla copertura degli edifici e quelle provenienti dai parcheggi e viabilità. Le prime, non essendo contaminate, saranno convogliate in una vasca di raccolta e, in seguito, riutilizzate ai fini duali e per l'irrigazione. Le seconde invece, saranno raccolte mediante caditoie e convogliate in una vasca di prima pioggia dove saranno trattate, prima dell'emissione in fognatura, con una procedura di disoleazione. Le acque di seconda pioggia invece saranno convogliate verso la rete bianca comunale. Per maggiori dettagli si rimanda alla lettura dell'allegato "EL. E.1_Relazione di smaltimento acque reflue e meteoriche". (Si rimanda al paragrafo 3.3.2.1.2.2)

3.6.3. Utilizzo aria

La risorsa aria sarà utilizzata esclusivamente per impianti di climatizzazione e trattamento aria.
In tutti gli ambienti si prevede l'immissione di aria di ventilazione e l'estrazione di aria viziata in quantità sufficienti a garantire un idoneo ricambio in relazione al numero di persone presenti nei locali climatizzati. L'aria, viziata, convogliata fuori dall'edificio, sarà priva di sostanze inquinanti.
Per maggiori dettagli si rimanda alla lettura dell'allegato "EL. E_Relazione impianti elettrici e meccanici".

3.6.4. Utilizzo di suolo

In merito al fabbricato in ampliamento non si prevede nuova occupazione di suolo, poiché l'area in cui sorgerà il nuovo edificio è già pavimentata. Si prevede la rimozione di alcune aree verdi e la realizzazione di nuove, tali da aumentarne di un terzo rispetto allo stato di fatto.

3.6.5. Risorse non rinnovabili

Le uniche risorse non rinnovabili saranno quelle adottate, come carburanti, dai macchinari coinvolti nella realizzazione dell'opera. I carburanti utilizzati avranno basso tenore di zolfo per minimizzare le emissioni gassose dei motori.

3.7. Produzione dei rifiuti

In corso d'opera il progetto comporta la produzione di materiale derivante dagli scavi, che sarà accantonato e successivamente smaltito presso apposite discariche autorizzate. La fascia tra la stazione metropolitana e il centro commerciale versa in condizioni di abbandono e, in alcuni tratti, è usata come discarica, non autorizzata, di rifiuti ingombranti (Figura 21) e rifiuti solidi urbani in genere (Figura 22). Si tratta di materiali non inquinanti e che saranno smaltiti secondo i dettami della raccolta differenziata e presso apposite isole ecologiche. La riqualificazione del centro commerciale, congiuntamente alla valorizzazione della fermata metropolitana, ostacolerà l'insorgenza di discariche non autorizzate future.

Figura 21 Presenza di rifiuti ingombranti non regolarmente scaricati

Figura 22 Presenza di rifiuti solidi urbani

Si prevede la produzione di ulteriori rifiuti derivanti prevalentemente da materiali di imballaggio di prodotti e componenti.

In fase di esercizio si presume una produzione di rifiuti derivante dall'aumento della superficie di vendita, come la carta e il cartone, gli imballaggi in legno, in plastica, e altri scarti inutilizzati per il consumo e la trasformazione. Tutto il materiale potenzialmente riciclabile sarà destinato ai centri di

raccolta differenziata mentre, quello non riutilizzabile, sarà smaltito secondo quanto previsto ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

3.8. Disturbi ambientali

L'ampliamento del Centro Commerciale determina disturbi ambientali moderati e a breve termine, durante le fasi di realizzazione, e minimi durante la fase di esercizio.
Infatti il progetto, in fase di realizzazione, da luogo, da un lato, a moderate emissioni in atmosfera generate dai combustibili utilizzati dai macchinari e dalla produzione di polveri e, dall'altro, a disturbi acustici relativi all'emissione di rumori e vibrazioni generati dai motori, impiegati nella realizzazione dell'opera; in questa fase infatti è opportuno adottare alcuni accorgimenti trattati nel paragrafo delle opere di mitigazione e compensazione.
In fase di esercizio si prevedono limitate emissioni in atmosfera relative agli scarichi del sistema di ventilazione primaria dei collettori di scarico, delle acque nere e meteoriche, nonché agli scarichi provenienti dalle unità di trattamento aria. Per quanto riguarda l'insorgenza di rumori e vibrazioni, questi sarebbero connessi al funzionamento degli impianti; l' elaborato "EL.F1_Relazione di impatto acustico" ha permesso di constatare che il livello di rumorosità immessa nei ricettori maggiormente esposti risulta entro i limiti stabiliti dal DPCM 14 Novembre 1997. Nel paragrafo sulle criticità relative alle emissioni sonore sono elencati alcuni accorgimenti atti ad impedire la trasmissione di vibrazioni dai macchinari alle strutture edilizie e il conseguente disturbo acustico.
È stato inoltre redatto uno studio sull'impatto viabilistico (EL.H_Studio di impatto Viabilistico), allo scopo di valutare le possibili ricadute viabilistiche conseguenti all'ampliamento della superficie di vendita. In tale studio è stata valutata la compatibilità in termini di impatto viabilistico dell'intervento proposto poiché non sono stati rilevati aspetti critici. Compatibilità ottenuta pur avendo eseguito delle ipotesi di sovrastima del traffico, non avendo considerando alcun parametro di riduzione e nessuna interconnessione con la presenza della fermata della linea della metropolitana.

3.9. Rischio incidenti

L'attività commerciale, per sua natura, non comporta l'uso di sostanze chimiche e di prodotti trattati e non presenta caratteristiche di pericolosità tali da provocare rischi per l'ambiente e per l'uomo né all'interno, né all'esterno del perimetro dell'edificio.

4. Localizzazione del progetto

Di seguito è riportata un'analisi del regime normativo e vincolistico vigente nell'area di intervento.

4.1. Inquadramento territoriale ed ambientale

4.1.1. Piano urbanistico comunale

Il piano urbanistico comunale vigente, pubblicato nel Buras del 20/01/2004, in seguito alla variante approvata in data 21/01/2014 e pubblicata nel BURAS il 26-02-2015, disciplina la proprietà come nuova zona DG "zona D integrata con servizi generali" che è regolamentata dall'art. 24 bis delle Norme tecniche di attuazione (NTA) del PUC vigente. Secondo le NTA "in dette aree possono coesistere attività artigianali di servizio compatibili con i contesti residenziali, quelle commerciali e quelle tipiche dei servizi generali", tra cui, per quanto d'interesse, "[…] attività commerciali al dettaglio e all'ingrosso; pubblici esercizi; distributori di carburante […]".Oltre a quanto sopra, per l'intervento in oggetto risultano applicati i dettami della Deliberazione della Giunta 29 dicembre 2000, n. 55/108 (normativa sul commercio) che all'articolo 5.3 ed in dettaglio al paragrafo 5.3.2.1 Tabella 2 definisce l' "abaco per la verifica degli standard di dotazione per i parcheggi per la clientela", oltre alla determinazione del calcolo per la dotazione di aree di sosta e di movimentazione dei veicoli merci (paragrafo 5.3.3 normativa commercio).

4.1.2. Piano paesaggistico regionale

4.1.2.1. Ambiti di paesaggio

Ciascun ambito di paesaggio prevede l'analisi delle peculiarità storico culturali, ambientali, insediative e storico percettive e delle loro interrelazioni, nonché la valutazione degli elementi e valori paesaggistici da tutelare e valorizzare. Al suo interno si distinguono obiettivi e linee guida per la progettazione paesaggistica e le modalità di tutela e valorizzazione del territorio allo scopo di assicurare un mantenimento delle caratteristiche, degli elementi costruttivi, delle morfologie e tenendo conto anche delle tipologie architettoniche , nonché delle tecniche e dei materiali costruttivi tradizionali. Gli ambiti di paesaggi inoltre, promuovono la riqualificazione delle parti compromesse o degradate ed il recupero dei valori preesistenti, allo scopo di creare nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati.

Nell'immagine in Figura 23 è rappresentato l'ambito di paesaggio n.1"Golfo di Cagliari" in cui ricade l'area di intervento.

Figura 23 Ambito di paesaggio n°1 Golfo di Cagliari

4.1.2.2. Assetto ambientale_Beni paesaggistici (ex Art. 143)

I beni paesaggistici definiti dall'art. 5, commi 2 e 3, disciplinati dalla Parte II del P.P.R., sono costituiti da quegli elementi territoriali, areali o puntuali, di valore ambientale, storico culturale ed insediativo che hanno carattere permanente e sono connotati da specifica identità, la cui tutela e salvaguardia risulta indispensabile per il mantenimento dei valori fondamentali e delle risorse essenziali del territorio, da preservare per le generazioni future. Ai sensi dell'articolo 146 comma 3 del Codice dei beni culturali, è necessario acquisire l'autorizzazione paesaggistica per l'intervento descritto, poiché rientra all'interno della fascia dei 300 metri dalla linea di battigia della "Zona Umida" di Terramaini (Figura 24), individuata, come bene paesaggistico oggetto di tutela dal Piano Paesaggistico Regionale (ai sensi dell'articolo 143 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157):

- dall'articolo 17 comma 3 lettera G (Assetto Ambientale_ Generalità ed individuazione dei beni paesaggistici);
- nella cartografia di cui all'articolo 5;
- nella tabella Allegato 2.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato SP.1_Relazione Paesaggistica.

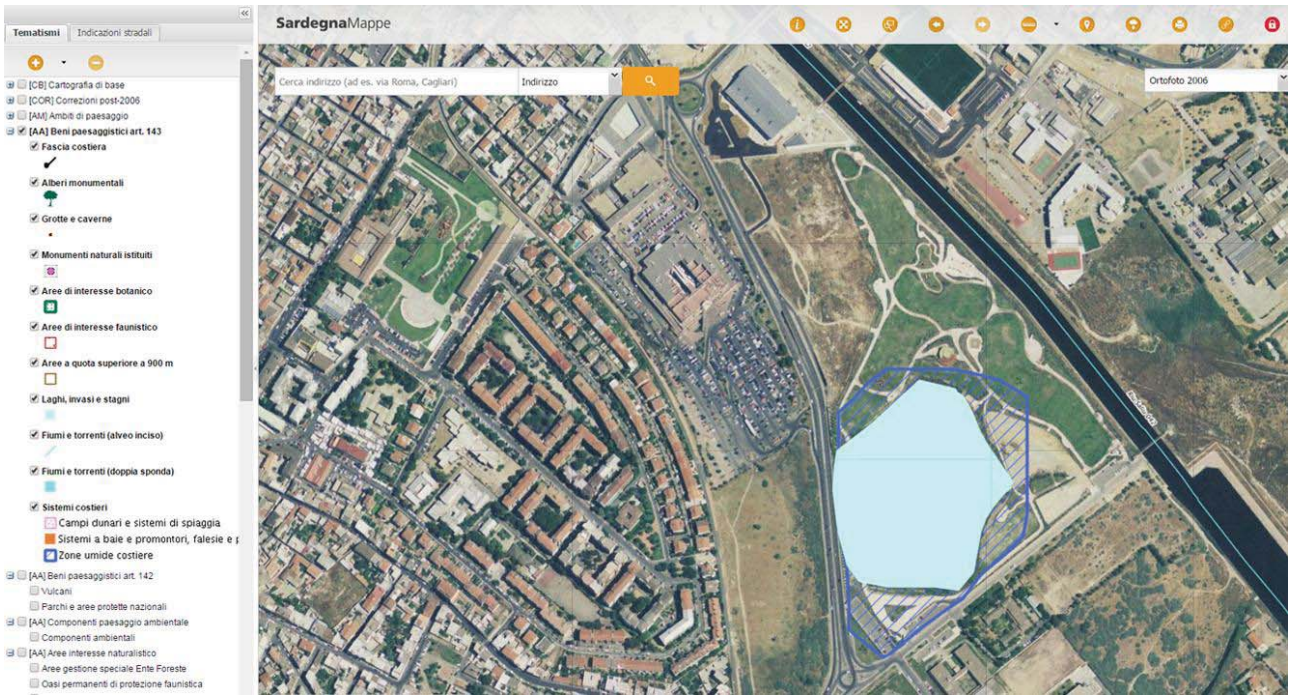

Figura 24 Beni Paesaggistici nell'assetto ambientale, ex art.143

4.1.2.3. Assetto ambientale_Componenti di paesaggio

Per componenti di paesaggio si intendono quelle tipologie di paesaggio, aree o immobili articolati sul territorio, che costituiscono la trama ed il tessuto connettivo dei diversi ambiti di paesaggio.
L'area oggetto di intervento ricade all'interno della categoria "Aree antropizzate" (Figura 25).

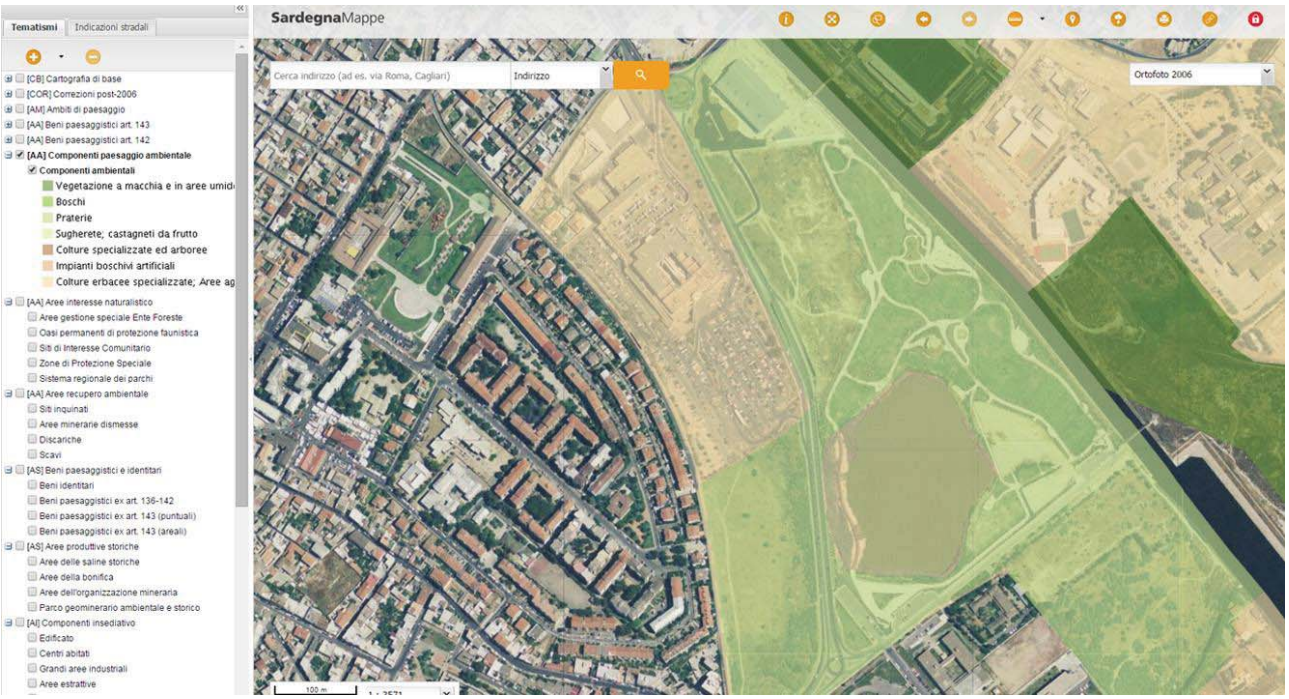

Figura 25 Componenti di paesaggio

4.1.2.4. Assetto ambientale_Aree di interesse naturalistico

Le aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, sono costituite da ambiti territoriali soggetti a forme di protezione istituzionali rilevanti ai fini paesaggistici ed ambientali e comprendono le aree protette istituite ai sensi della L. 394/91 e della L.R. n. 31/89, le aree della rete "Natura 2000" (Direttiva 92/43/CE e Direttiva 79/409/CE), le oasi permanenti di protezione faunistica e cattura ai sensi della L.R. n. 23/98 e, infine, le aree gestite dall'Ente Foreste. Come si desume dalla Figura 26 il sito oggetto di intervento è inserito all'interno del perimetro delle oasi permanenti di protezione faunistica, peraltro comprendente tutta l'area metropolitana di Cagliari.

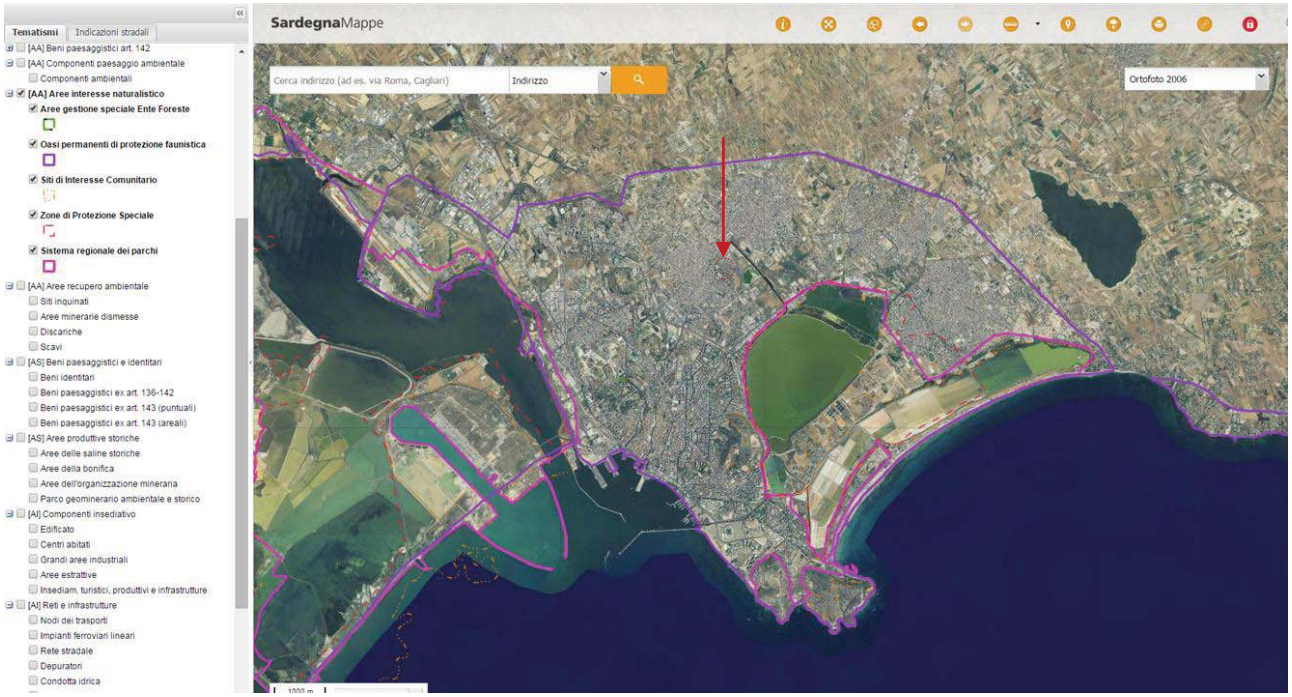

Figura 26 Areee di interesse naturalistico

4.1.2.5. Assetto ambientale_Aree di recupero ambientale

Le aree di recupero ambientale comprendono aree degradate o radicalmente compromesse dalle attività antropiche pregresse e non più operanti, come aree di pertinenza di attività minerarie, sedimi e degli impianti tecnologici industriali, discariche abusive e i siti derivanti da servitù militari dismessi. Sono da comprendere, tra le aree soggette a recupero ambientale, anche quelle ad eccessivo sfruttamento a causa del pascolo brado o a processi d'abbandono e aree desertificate anche da processi di salinizzazione delle falde acquifere. Il centro commerciale non ricade all'interno di aree destinate al recupero ambientale.

4.1.2.6. Assetto storico culturale_Beni paesaggistici identitari

Per beni identitari si intendono quelle categorie di immobili, aree e/o valori immateriali, che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda, del suo paesaggio e della sua identità. L'area di intervento non presenta beni paesaggistici nelle vicinanze.

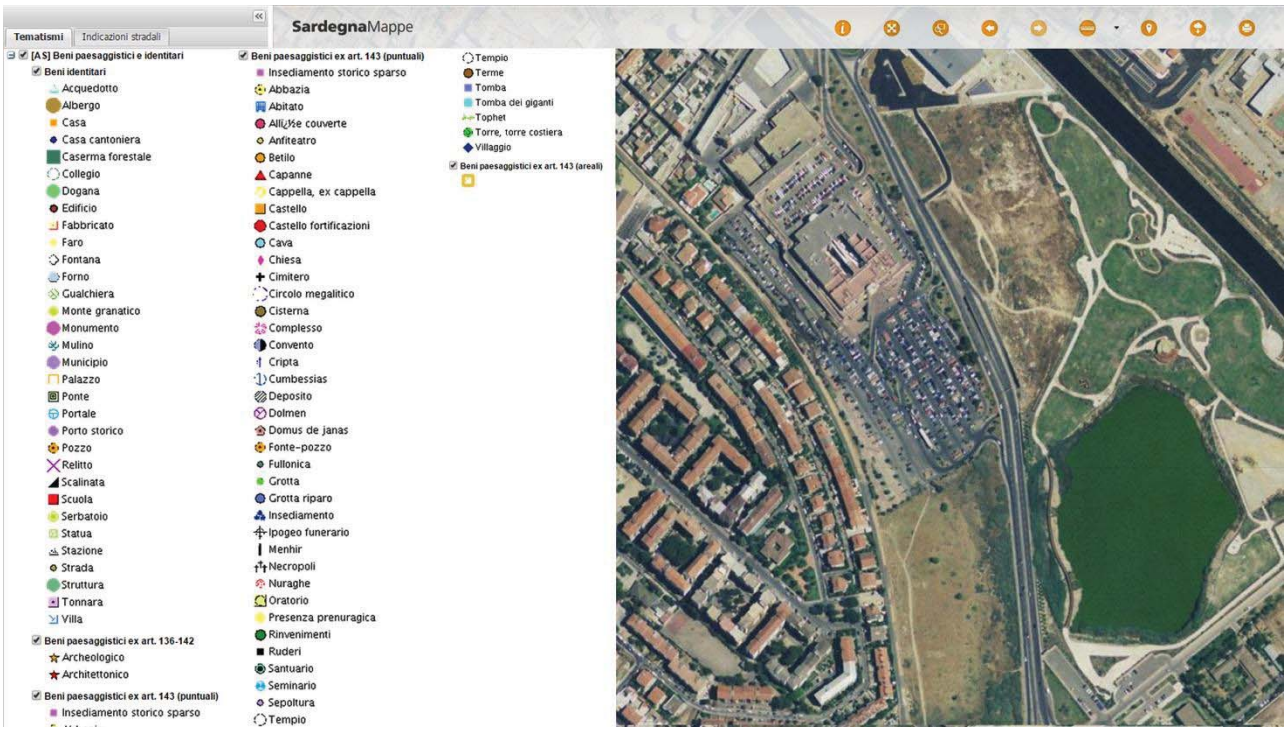

Figura 27 Beni paesaggistici assetto storico culturale

4.1.2.7. Assetto Insediativo_Componente insediativo

L'assetto insediativo rappresenta l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio, funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività. Il centro commerciale (Figura 28) ricade all'interno della zona "grande distribuzione commerciale".

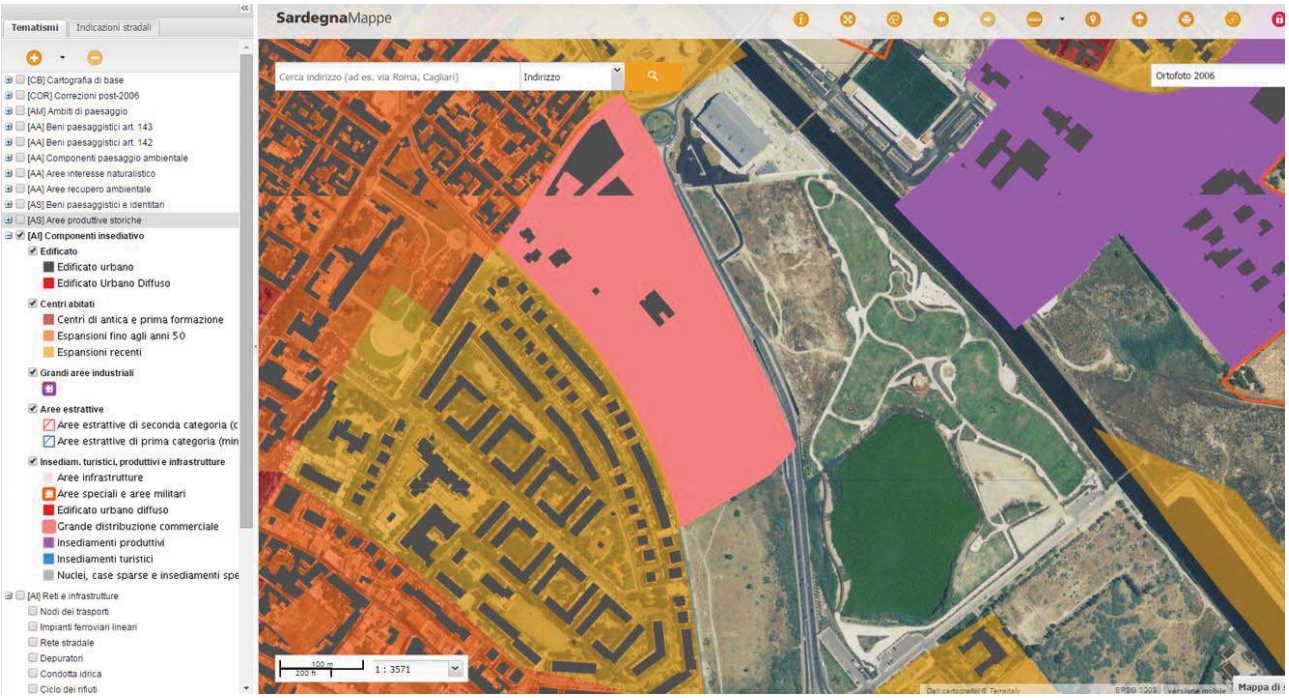

Figura 28 Componente insediativo

4.1.3. Assetto idrogeologico

L'area oggetto di intervento non ricade all'interno della mappatura PAI (Figura 29); tuttavia è stato effettuato uno studio idrogeologico per verificare il rispetto delle prescrizioni della Delibera della Giunta del Comune di Cagliari n°84 del 31/03/2011, la quale prevede che "*i progetti delle opere di urbanizzazione connessi ai piani di lottizzazione non ancora convenzionati, ricadenti nell'area di cui alla planimetria allegata al presente atto per farne parte integrante e sostanziale, prevedano, a carico dei privati lottizzanti opportuni accorgimenti tecnici nell'attività edificatoria, al fine di non aggravare la attuale situazione idrologica esistente, sulla base del principio dell'invarianza idraulica che prevede che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area debba essere costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo in quell'area*".

Lo studio ha verificato che non si prevede un incremento di portata defluita a carico del sistema di drenaggio urbano. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato analitico EL.G_Relazione idrogeologica.

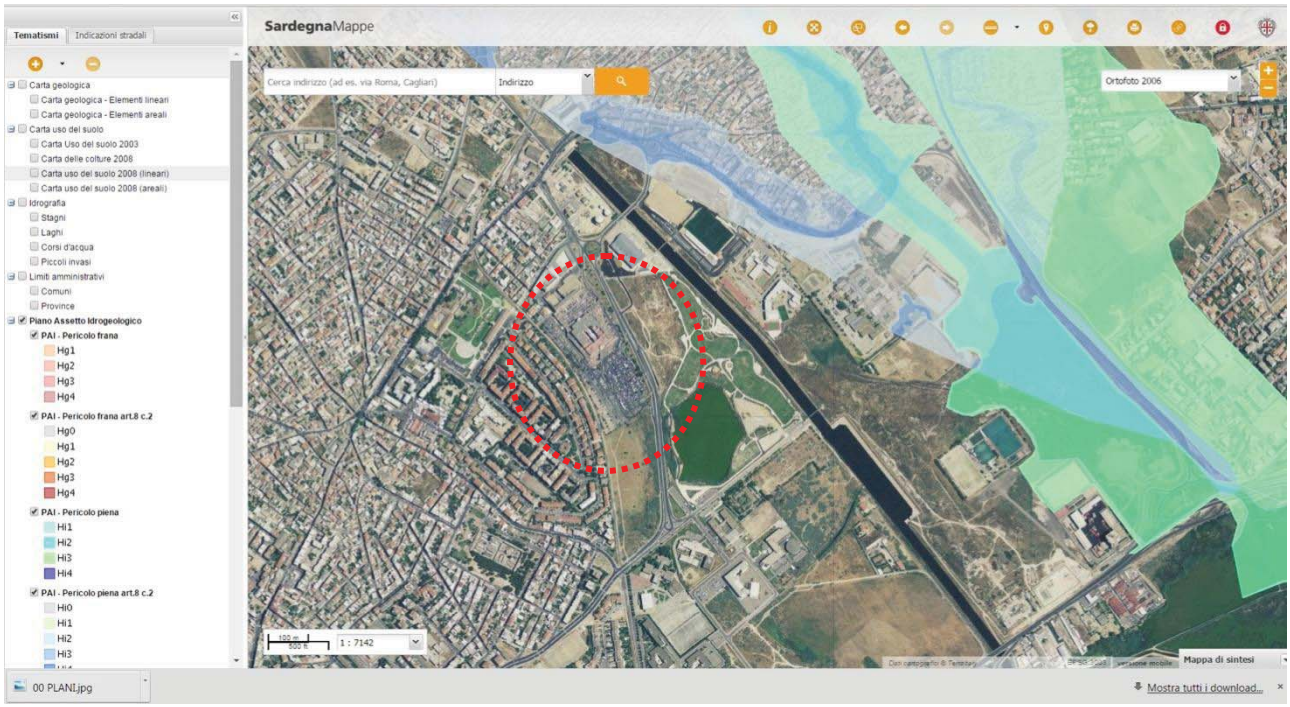

Figura 29_Mappatura PAI

4.1.4. Analisi dell'impatto viabilistico

L'analisi dell'impatto viabilistico (EL.H_Studio di impatto viabilistico) è stata effettuata con lo scopo di valutare le ricadute viabilistiche conseguenti all'ampliamento. La presente proposta di progetto di ampliamento prevede l'incremento di 8000 m^2 della superficie di vendita, riferita alla categoria merceologica non alimentare – negozi.

Lo studio viabilistico ha perseguito la finalità di analizzare e verificare il funzionamento dello schema di viabilità attuale e futuro, mediante l'ausilio di apposite metodologie e modelli di simulazione, ed assumendo a base di valutazione i seguenti scenari temporali:

- scenario attuale, con l'obiettivo di fornire un'analisi dettagliata volta a caratterizzare l'attuale grado di accessibilità all'area di studio in riferimento all'assetto viario e al regime di circolazione nell'intorno del comparto interessato dalla presente proposta di ampliamento;
- scenario di intervento ,finalizzato invece alla stima dei flussi di traffico aggiuntivi generati e attratti dall'ampliamento in previsione e alla verifica del funzionamento della rete stradale, in relazione allo scenario di domanda e di offerta che si verrà a creare con l'entrata in esercizio dell'ampliamento proposto.

Il primo passo metodologico per giungere alle previsioni di traffico necessarie per verificare la sostenibilità dell'intervento proposto, ha riguardato l'analisi dello scenario trasportistico attuale, cioè la ricostruzione del regime di circolazione presente sulla rete stradale dell'area di studio.

Tale fase è stata ricostruita mediante un apposito rilievo di traffico, effettuato nel mese di giugno 2015 per la fascia oraria di punta del venerdì, dove mediamente, agli spostamenti casa – lavoro, si sommano anche gli spostamenti generati ed attratti dalle funzioni commerciali.

Le analisi di traffico hanno riguardato i principali assi e nodi interessati dall'indotto veicolare potenzialmente generato/attratto dall'intervento in esame, oltre agli accessi della struttura commerciale oggi in esercizio (traffico in ingresso/uscita suddivisi per fascia oraria). Dopo aver definito la domanda e l'offerta di trasporto nello scenario attuale, la rete viabilistica, implementata con gli interventi progettuali previsti, è stata "caricata" dal traffico attualmente presente nell'area in studio e dai flussi di traffico potenzialmente attratti e generati dall'ampliamento proposto, con lo scopo di individuare lo scenario viabilistico che si registrerà al momento dell'attivazione dell'ampliamento in progetto.

In questo modo, è stato possibile stimare i carichi veicolari aggiuntivi sugli assi principali e valutarne gli effetti sulle condizioni di circolazione.

La stima dell'incremento veicolare è stata effettuata sulla base della superficie di vendita prevista dalla presente proposta di ampliamento, in accordo con quanto riportato dalla *DGR 55/108 del 2000 e ss.mm.ii.*

Le ipotesi assunte per la stima dei potenziali flussi veicolari aggiuntivi, sono risultate, quindi, particolarmente cautelative, in quanto, sono stati considerati come aggiuntivi tutti i veicoli che potrebbero essere attratti dall'ampliamento in progetto, senza considerare che parte degli stessi sia già circolante sulla rete stradale limitrofa.

Dopo aver identificato lo scenario di intervento attraverso l'assegnazione dei flussi di traffico sulla rete dell'area di studio mediante l'utilizzo di uno specifico software di macrosimulazione, si è proceduto alle verifiche di dettaglio degli assi viari e delle intersezioni principali, attraverso l'utilizzo di apposite metodologie e modelli di simulazione:

- la verifica del livello di servizio dei tratti omogenei stradali limitrofi al comparto è stata effettuata mediante la metodologia proposta dall'HCM in accordo con quanto previsto dalla *DGR 55/108 del 2000 e ss.mm.ii*;
- l'analisi della qualità della circolazione sulle principali nodi di accesso al comparto, essendo queste caratterizzate da uno schema di circolazione a rotatoria, sono state analizzate, mediante i parametri proposti all'interno della metodologia francese utilizzando il modello di calcolo proposto da Girabase.

I risultati delle analisi e delle verifiche effettuate, considerando la fascia oraria di punta del venerdì, hanno permesso di rilevare quanto segue:

- i "livelli di servizio" delle sezioni viarie indagate indicano buone condizioni di deflusso veicolare sulla rete stradale oggetto di analisi. Le analisi effettuate hanno permesso inoltre di rilevare che l'indotto veicolare generato dalla realizzazione dell'ampliamento del Centro Commerciale oggetto della presente richiesta, non produce apprezzabili variazioni del Livello di Servizio rispetto allo scenario attuale. I valori rilevati inoltre sono in linea con quanto richiesto dalla *DGR 55/108;*
- in entrambi gli scenari analizzati (stato di fatto e scenario di intervento) l'intersezione a rotatoria tra viale Pisano e via Treleani presenta complessivamente discrete condizioni di circolazione, con margini di capacità residua positivi su tutti i rami (pari al 19% sul ramo maggiormente trafficato); i valori rilevati del perditempo medio e dell'accodamento risultano alquanto contenuti, indicativo, di una buona capacità di smaltimento dei flussi veicolari attesi.

Si rimarca inoltre che le ipotesi assunte per la stima dei potenziali flussi veicolari aggiuntivi risultano, particolarmente cautelative, in quanto non hanno considerato alcun parametro di riduzione e nessuna interconnessione con la presenza della fermata della linea della metropolitana di Cagliari all'interno del comparto: ciò si è tradotto, con molta probabilità, in una sovrastima del traffico veicolare aggiuntivo nell'ora di punta identificata, sulle sezioni e sulle intersezioni oggetto di analisi.

In sintesi, si sottolinea la compatibilità, in termini di impatto viabilistico, dell'intervento proposto, poiché non sono state rilevate aspetti critici, così come reso evidente dalle verifiche effettuate.

L'impatto viabilistico, infatti, dovuto al potenziale incremento di traffico generato/attratto dall'ampliamento, risulta supportato dal margine di capacità dei nodi e dei principali assi viari analizzati.

In conclusione, lo studio viabilistico, ha permesso di rilevare:

- una buona accessibilità da parte delle persone (addetti e utenza) e delle merci in entrambi gli scenari identificati;
- l'idonea dotazione di aree a parcheggio armonicamente inserite nel contesto paesistico del sito,
- la dotazione di posti riservati alle utenze deboli e di aree per il carico / scarico delle merci separate dalle aree di sosta dei clienti;
- valori contenuti dei carichi veicolari aggiuntivi sui principali elementi infrastrutturali (archi, nodi e accessi) interessati dall'indotto veicolare generato/attratto dall'ampliamento proposto;
- un'ottimale integrazione con il sistema del Trasporto Pubblico data la presenza all'interno del comparto oggetto di studi della fermata della linea metropolitana di Cagliari.

L'insieme delle analisi, delle verifiche e delle considerazioni che precedono attestano, dunque, la compatibilità dell'intervento previsto con lo schema viabilistico di riferimento.

4.1.5. Previsione dell'impatto acustico

Lo studio sull'impatto acustico (EL.F1_Relazione impatto acustico) ha lo scopo di stabilire se i rumori che sono generati dall'ampliamento dell'attività e delle attività collaterali, immessi negli edifici vicini, rientrano nei limiti imposti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, con quanto disposto dal Piano Comunale di Classificazione Acustica, e di definire eventuali opere di mitigazione, come da richiesta del SAVI. In base alle informazioni ricevute, l'attività opera per il pubblico in orario diurno. Tuttavia, essendo l'attività stessa operante con gruppi frigoriferi che debbono funzionare in continuo, la rispondenza ai limiti di legge sarà verificata nei periodi diurno e notturno.

Nell'attività in oggetto sono stati considerati i seguenti macchinari in funzione, per i quali sono state considerate le relative emissioni:

1) UTA e Motocondensanti

2) Gruppi frigo

3) Parcheggi

Sono stati analizzati:

- il periodo di funzionamento dell'attività (periodo diurno e notturno);

- l'aerofotogrammetrico (la posizione dell'attività e degli edifici vicini);

- le sorgenti di rumore dell'attività;
- le destinazioni d'uso degli edifici circostanti e dei locali contigui.

I ricettori abitativi più esposti risultano essere le abitazioni poste a perimetro dell'area su cui insiste l'attività. Per effettuare la valutazione del rumore che potrà giungere ai ricettori, è stato utilizzato un software di simulazione (Cadna) che consente di considerare la distribuzione del rumore partendo da delle sorgenti precedentemente individuate.

La valutazione con il software previsionale ha rilevato i ricettori maggiormente esposti (Tabella 1), posizionati per il disturbo diurno e notturno rispettivamente in un punto denominato "R3" in via Pisano (59,8 Db) e in una casa (R8) nella schiera lungo la metropolitana 43,6 (Db).

Tabella 1 Ricettori maggiormente esposti all'emissione

Postazione simulazione - QUOTA DAL SUOLO	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
01 - DIURNO - QUOTA 1,5 m	51,8	57,3	59,8	49,3	47,7	44,2	50,5	51,1	52,7
02 - DIURNO - QUOTA 4,5 m	52,8	57,3	59,8	49,8	48,1	44,6	51,1	51,7	53,9
03 – DIURNO SENZA PARCHEGGI – QUOTA 1,5 m	33,3	41,3	38,0	34,6	33,7	31,7	39,6	42,0	34,6
04 – DIURNO SENZA PARCHEGGI – QUOTA 4,5 m	35,2	43,0	39,7	36,5	35,6	33,7	41,3	43,6	36,4
05 - NOTTURNO - QUOTA 1,5 m	33,3	41,3	38,0	34,6	33,7	31,7	39,6	42,0	34,6
06 - NOTTURNO - QUOTA 4,5 m	35,2	43,0	39,7	36,5	35,6	33,7	41,3	43,6	36,4

Si ricorda che normativamente il parcheggio va considerato come sorgente che incrementa il rumore per le verifiche del criterio assoluto solo per i limiti di immissione.

Il calcolo riguarda i livelli di emissione, posto che quelli di immissione si ricavano sommando l'emissione addizionata con il valore residuo presente.

Per poter verificare il rispetto dei valori assoluti si è proceduto ad effettuare delle misure di rumore residuo ai confini delle pertinenze dell'attività (Tabella 2).

Tabella 2 Misure di rumore residuo ai confini delle pertinenze dell'attività

Risultati delle misure

Il risultato della misura ha dato il seguente risultato:

Residuo Diurno pos. M1	**52,1 dB(A)**
Residuo Diurno pos. M2	**53,1 dB(A)**
Residuo Diurno pos. M3	**53,4 dB(A)**
Residuo Diurno pos. M4	**50,2 dB(A)**
Residuo Diurno pos. M5	**49,1 dB(A)**

E' stato scelto di evitare i rilievi in periodo notturno, in quanto nell'area durante il periodo notturno si riduce notevolmente il traffico veicolare e la maggior parte delle sorgenti legate all'attività è disattiva.

Le posizioni di misura del rumore residuo sono state scelte al fine di definire la rumorosità dell'area, cercando punti che fossero influenzati marginalmente dall'attività e restituissero l'effettivo rumore presente in zona.

Benché non esista una classificazione acustica del territorio tale per cui è sufficiente seguire i dettami del DPCM 1 marzo 1991, in via cautelativa per questo studio sono utilizzati i limiti previsti dal DPCM 14 novembre 1997, individuando l'area come appartenente alla classe IV "Area di intensa attività umana" (Tabella 3).

Tabella 3 Valori normativi di riferimento

RIFERIMENTI PER I LIMITI	CLASSE	DIURNO dB(A)	NOTTURNO dB(A)
D.P.C.M. 14 novembre 1997 Tabella -C- Valori limite assoluti di **IMMISSIONE** Leq in dB(A) (art. 3)	IV aree di intensa attività umana	**65**	**55**
D.P.C.M. 14 novembre 1997 Tabella -B- Valori limite di **EMISSIONE** Leq in dB(A) (art. 2)	IV aree di intensa attività umana	**60**	**50**
Limite differenziale di immissione	IV aree di intensa attività umana	**5**	**3**

Le emissioni acustiche dell'attività in grado di giungere presso i ricettori potenzialmente più disturbati, saranno (Tabella 4):

Tabella 4 Ricettori potenzialmente più disturbati

Riepilogo dati

Postazione simulazione - QUOTA DAL SUOLO	R3	Residuo	Immissione calcolata	Differenziale
DIURNO CON PARCHEGGI - QUOTA 4,5 m	59,8	52,1	60,5	N.A.

Postazione simulazione - QUOTA DAL SUOLO	R3	Residuo	Immissione calcolata	Differenziale
DIURNO SENZA PARCHEGGI - QUOTA 4,5 m	39,7	52,1	52,3	0,2

Si specifica che, per quanto riguarda il rumore residuo e il relativo differenziale di immissione, si sono fatte le seguenti considerazioni:

- I livelli di emissione calcolati evidenziano, nel peggiore dei casi, un rumore in facciata al ricettore pari a 39,7 dB (A);
- L'articolo 4, comma 2 del DPCM 14/11/1997 definisce l'applicabilità del criterio differenziale di immissione, con i seguenti limiti:
  - Ambientale inferiore a 50 dB in periodo di riferimento diurno con finestre aperte;
  - Ambientale inferiore a 40 dB in periodo di riferimento notturno con finestre aperte;
  - Ambientale inferiore a 35 dB in periodo di riferimento diurno con finestre chiuse;
  - Ambientale inferiore a 25 dB in periodo di riferimento notturno con finestre chiuse.
  - I valori sopra elencati sono relativi al rilievo internamente ai locali del ricettore;

- Il criterio differenziale di immissione si calcola sottraendo algebricamente il valore di rumore ambientale al valore di rumore residuo;
- Il rumore ambientale è assimilabile al valore di emissione calcolato sommato logaritmicamente al valore di rumore residuo;
- Il livello di emissione calcolato in facciata all'edificio è maggiore del livello misurato internamente, con riduzione prudenzialmente calcolabile in almeno 1,5 dB.

Per queste ragioni, ottenendo al calcolo un valore di emissione massimo in facciata al ricettore di oltre 12 dB inferiore al limite, si può ragionevolmente affermare che per qualunque livello di rumore residuo presente sull'area, il differenziale di immissione sarà non applicabile, oppure entro i limiti.

Tabella 5 Verifica rispetto livelli sonori

Verifiche

	RUMORE DIURNO dB(A)	VALORI LIMITE DI **EMISSIONE**	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI **IMMISSIONE**	CONSIDERAZIONE SULLA REGOLARITA'
EMISSIONE	39,7	60 dB(A)		**IN REGOLA**
IMMISSIONE	59,8		65 dB(A)	**IN REGOLA**

RUMORE AMBIENTALE	RUMORE RESIDUO	DIFFERENZA	LIMITE DIURNO	LIMITE NOTURNO	CONSIDERAZIONE SULLA REGOLARITA'
52,3 dB(A)	52,1 dB(A)	0,2 dB	5 dB	---	**IN REGOLA**

A seguito di misure, calcoli e verifiche, l'attività oggetto di indagine immetterà negli edifici vicini un livello di rumorosità entro i limiti stabiliti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 (Tabella 5).

Si rimanda, per maggiori dettagli, al EL.F1_Relazione impatto acustico.

4.1.6. Caratteristiche geologiche

Di seguito sarà descritta la successione stratigrafica dei terreni su cui ricade l'intervento, da quelli di epoca più recente fino ai litotipi più antichi.

Quaternario Terreniano: Facies arenaceo-conglomeratica ricca di resti fossiliferi, poco o nulla cementata, di ambiente litorale. Al di sotto è presente un livello salmastro ad argille grigio-verdastre di consistenza plastica e spessore variabile.

Terziario Miocene:

Il basamento delle formazioni di cui sopra è costituito da litotipi marnoso-arenacei del Terziario Superiore, assai potenti e facilmente rinvenibili nel settore settentrionale della Città di Cagliari.

Tale formazione è caratterizzata, in linea generale, da un complesso clastico alla base, da conglomeratico a arenaceo e marnoso, e marnoso arenaceo nei livelli superiori.

Il grado di compattezza è variabile e comunque legato alla presenza in percentuale della frazione arenacea che le conferisce una discreta friabilità, evidente sopratutto nei livelli superiori. La resistenza al taglio è generalmente elevata in considerazione del grado di cementazione dei granuli, mentre l'angolo d'attrito è variabile intorno ai 37 gradi.
Secondo le stratigrafie dei sondaggi effettuati per la realizzazione del centro commerciale, nel 1993, si è potuto osservare che le sabbie della formazione Quaternaria del Tirrenario furono attraversate per uno spessore variabile tra 5 e 8 metri; al di sotto si rilevava una formazione argillosa di colore grigio-verdastro, di consistenza plastica tra i 2 e i 5 metri. Successivamente fu' rilevata la presenza di una marna più o meno arenacea, di età Terziaria (Miocene), con buone caratteristiche di compattezza e durezza.
In ragione delle caratteristiche geotecniche si escludono le fondazioni dirette, per le scadenti caratteristiche dei terreni superficiali e l'adozione di fondazioni profonde, fino a raggiungere lo strato resistente, costituito dalla formazione marnoso-arenacea, che si rinviene a profondità variabili da un minimo di 8.30 m fino ad un massimo di 12.60 m dal piano di campagna.

4.1.7. Componente suolo

Dalla carta dell'uso del suolo (Figura 30) è possibile confermare che l'area occupata dalle Gallerie Auchan ha un uso commerciale ed è definita "*zona di insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi*". L'area, a Est, è contornata da un'importante arteria stradale e relativi spazi accessori rappresentati da incroci, rotatorie e i vuoti urbani di rispetto stradale. A Sud dei parcheggi del Centro Commerciale è presente un'area denominata "a ricolonizzazione naturale" mentre ad ovest, lungo la proprietà si sviluppa la linea della metropolitana veloce e, aldilà di questa, si estende, in fine, il "*tessuto residenziale compatto e denso*". L'area su cui sorgerà l'ampliamento e in cui saranno realizzati i nuovi parcheggi è già completamento urbanizzata, pertanto non è previsto l'utilizzo di suolo vergine.

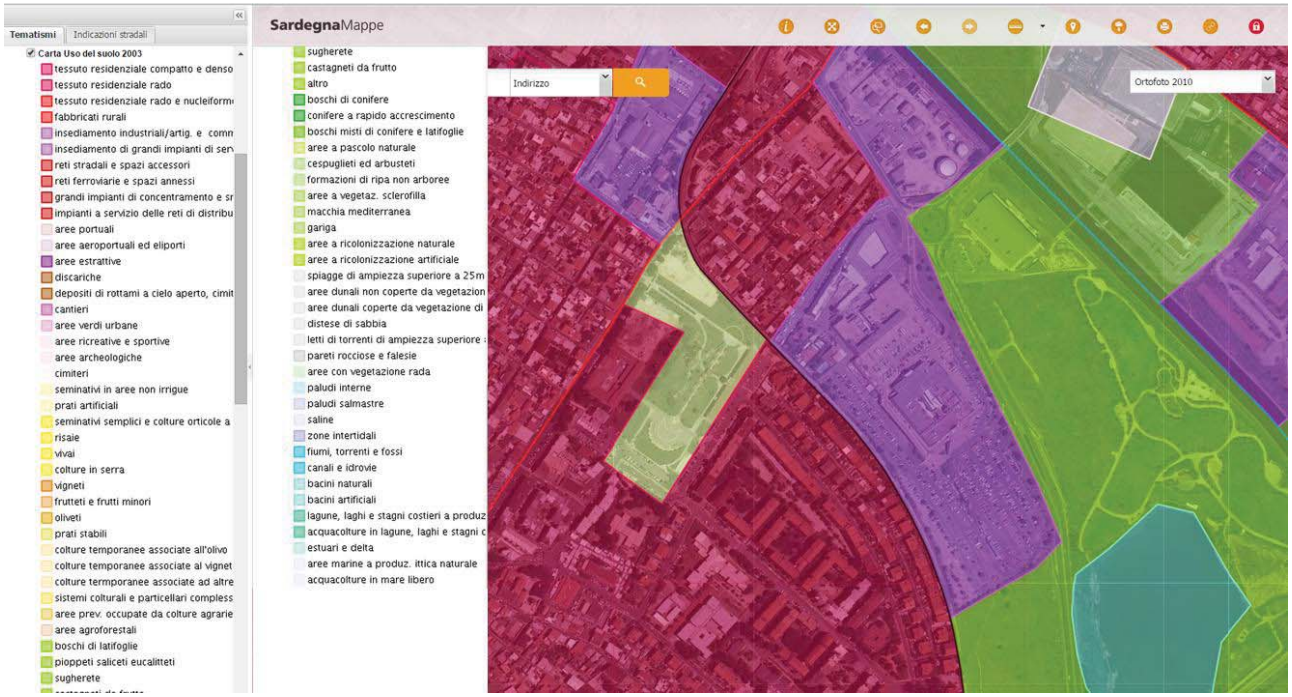

Figura 30 Carta dell'uso del suolo

4.1.8. Componente flora e fauna

Il territorio, dal punto di vista della flora e della vegetazione, non presenta una forte caratterizzazione; questo fattore è imputabile all'attività antropica. Il rilievo della vegetazione dell'area oggetto d'indagine ha cercato di evidenziare gli elementi vegetazionali e floristici che possiedono eventuali pregi naturalistici o che manifestino funzioni ecologiche di rilievo al fine di valutare la sensibilità di tali componenti rispetto a possibili impatti dell'opera in esame. L'area oggetto di intervento, essendo situata lungo lo stagno del Terramaini, in condizioni di naturalità dovrebbe essere caratterizzata dalla presenza di vegetazione igrofita d'acqua dolce (come Phragmites, Typha e Scirpus) e alofita (come Juncus, Suaeda, Arthrocnemum, Halopeplis, Salicornia, Atriplex e altre Chenopodiaceae). Tuttavia, a causa della forte antropizzazione dell'ambiente, non sono state riscontrate parti di territorio coperte da questa formazione, se non aldilà della Via Roberto Pisano, quindi nelle zone più prossime allo stagno del Terramaini, all'interno del parco. Nell'area di intervento sono presenti delle zone verdi occupate da specie impiantate come arbusti quali Pistacia lentiscus, Nerium oleander, Juniperus oxycedrus tipo coccolone, il Rosmarinus officinalis e il Buxus sempervirens ; piante erbacee come la Strelitzia e la Yucca; alberi ad alto fusto come la Tamerix africana, Olea europaea ed infine esemplari di Quercus.
L'area di intervento ricade all'interno di una zona catalogata come "oasi permanente di protezione faunistica", che peraltro comprende l'intera area metropolitana di Cagliari; tuttavia in fase di sopralluogo, non è stato avvistato e rilevato alcun esemplare faunistico degno di rilevanza. La situazione accertata è dovuta all'alta frequentazione e alla forte antropizzazione dell'area, fattori che

determinano l'assenza di specie animali soggette a particolari forme di protezione o salvaguardia. Tuttavia il vicino parco di Terramaini è popolato da una varia avifauna costituita specialmente da specie acquatiche come anatre, gabbiani, fenicotteri rosa e cavalieri d'Italia.

4.1.9. Componente atmosfera

Un possibile impatto nei confronti della componente atmosfera potrebbe essere associato all'estensione della superficie di vendita che comporta un aumento del flusso veicolare. Tuttavia in quest'area si registrano solitamente basse concentrazioni di inquinanti nell'aria dovute agli elevati livelli di ventosità.

Secondo lo studio viabilistico (El.H_Studio sull'impatto viabilistico), le sezioni stradali analizzate mantengono un "livello di servizio" (indicatore della qualità della circolazione che considera autoveicoli per km e per corsia, la velocità degli autoveicoli e il rapporto flusso/capacità) ancora accettabile, con un tipo di flusso stabile, anche a valle degli interventi, valutato in orario di punta e non considerando fattori di riduzione e la presenza di un'utenza proveniente dal sistema trasportistico pubblico.

Il mantenimento di condizioni di fluidità di flusso veicolare comporta quindi il contenimento di emissioni in atmosfera. Inoltre è stato valutato che l'orario di punta non coincide con l'orario di approvvigionamento merci, e quindi con il transito di mezzi pesanti; in tal senso non vi è un accumulo di emissioni in atmosfera elevate contemporaneamente.

4.1.10. Componente paesaggio

L'area oggetto di intervento è tutelata dalla disciplina paesaggistica poiché ricade all'interno della fascia dei 300 metri dalla linea di battigia della "Zona Umida" di Terramaini, individuata, come bene paesaggistico oggetto di tutela dal Piano Paesaggistico Regionale (ai sensi dell'articolo 143 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157):

- dall'articolo 17 comma 3 lettera G (Assetto Ambientale_ Generalità ed individuazione dei beni paesaggistici);
- nella cartografia di cui all'articolo 5;
- nella tabella Allegato 2

Il parco di Terramaini è una delle aree verdi di più recente realizzazione nell'area di Cagliari e prende il nome dall'omonimo canale che scorre lungo il suo confine nord-occidentale. Il grande stagno naturale di Terramaini che occupava l'area su cui ricade il parco, venne prosciugato negli

anni 20 per permettere il deflusso verso il mare delle acque bianche di gran parte del bacino metropolitano, tramite il canale. In seguito, alle acque bianche si aggiunsero anche gli scarichi fognari incontrollati dei quartieri ad esso adiacenti, con conseguenze drammatiche sullo stato ambientale e sanitario del canale di Terramaini. Dopo gli interventi di bonifica il canale è attualmente navigabile, è stata anche realizzata una piccola darsena per il canottaggio. L'ultimo ricordo della grande area umida del 1928 è un piccolo specchio d'acqua situato nel parco in posizione centrale. All'interno del parco di Terramaini sono presenti diversi percorsi naturalistici e attrezzature per il fitness. Inoltre lungo i percorsi sono presenti diversi pannelli informativi su fauna e flora, aree gioco per i bambini e spazi dedicati ai cani.

L'ampliamento previsto in progetto, situato in un lotto prospiciente il parco, insiste sulla parte edificata del centro commerciale; infatti non sarà sottratta superficie alle aree verdi presenti, ma l'intervento interessa una porzione di proprietà già costruita, o nel caso dei parcheggi, pavimentata. Le aree facenti parte dell'espansione risultano adiacenti ai corpi di fabbrica esistenti e non li supereranno in altezza. Inoltre gli ampliamenti sono sviluppati principalmente in direzione nord-ovest piuttosto che sud-est in corrispondenza della direzione del parco del Terramaini e di ampi spazi aperti privi di costruzioni.

5. Caratteristiche dell'impatto potenziale

Le criticità potenziali del progetto sono state considerate in relazione alla fase di realizzazione e alla fase di esercizio. Riguardo la fase di realizzazione dell'opera è stato sopratutto valutato l'impatto delle lavorazioni previste. In riferimento alla fase di esercizio è stato valutato l'aspetto relativo alla gestione e all'utilizzo delle risorse.

Nei sottoparagrafi successivi riportiamo sia gli aspetti critici, sia le misure di mitigazione adottate.

5.1 Criticità relative all'utilizzo di risorse e misure di mitigazione

Suolo

L'intervento, come già ampliamente esposto, non prevede l'utilizzo della risorsa suolo poiché si situa in un'area già urbanizzata. La superficie di parcamento trova spazio nelle coperture degli ampliamenti e nella nuova autorimessa bipiano, creata al duplice scopo di soddisfare la richiesta di parcheggio ed evitare il consumo di suolo.

Risorsa idrica

Per quel che concerne la risorsa idrica utilizzata per le lavorazioni in cantiere, essa sarà gestita nella massima sicurezza:

- dovranno essere evitati ristagni o accumuli non impermeabilizzati;
- dovranno essere trattati separatamente eventuali reflui di natura civile originati dai servizi igienici di cantiere;
- gli eventuali scarichi saranno effettuati in conformità alle norme vigenti.

L'acqua è utilizzata anche come misura di mitigazione per umidificare il suolo e, così, evitare la dispersione delle polveri in atmosfera; questa prassi non richiede un importante apporto della risorsa idrica.

Durante la fase di esercizio, l'utilizzo della risorsa idrica sarà contenuto adottando per i servizi igienici:

- cassette a doppio scarico per i WC;
- aeratori di flusso per rubinetterie;
- rubinetti temporizzati;

E' prevista la differenziazione tra acque meteoriche provenienti dalle coperture e quelle provenienti da aree di parcheggio e viabilità. Le prime saranno riutilizzate per alimentazione della rete duale e di irrigazione, allo scopo di limitare l'utilizzo dell'acqua potabile e favorendo una gestione responsabile della risorsa idrica.

Sarà previsto il controllo periodico delle acque di scarico, sia meteoriche che reflue, anche al fine di evitare una possibile contaminazione dei corpi idrici causata del mutamento delle condizioni iniziali. (Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato analitico: El.E.1_Relazione smaltimento acque reflue e meteoriche).

Energia elettrica

Il dispendio di energia elettrica associato alla realizzazione dell'opera, sarà compensato dall'installazione di pannelli fotovoltaici; questi ultimi, unitamente alla pompe di calore contribuiranno anche a coprire il 35% del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento invernale e il raffrescamento estivo. Inoltre, anche l'acqua calda sanitaria sarà prodotta dai bollitori a pompa di calore, conformi alla normativa nazionale in termini di risparmio energetico, capaci di ricoprire oltre il 50% di produzione di acqua calda sanitaria da fonti energetiche rinnovabili. (Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati analitici: El.D.2_Relazione contenimento energetico, e El.E_Relazione impianti elettrici e meccanici).

Le facciate esposte a sud est e sud ovest saranno ventilate, grazie all'installazione di pannelli vegetati, posti ad una distanza di 5 cm dalla parete esistente, per formare un'intercapedine. Le facciate ventilate hanno la capacità di smorzare l'onda termica e spostarla dall'intercapedine all'esterno, per l'effetto camino, prima che raggiunga e riscaldi la chiusura verticale di

tamponamento. Inoltre, il manto vegetato, contribuisce a bloccare l'illuminazione solare diretta, con la conseguente riduzione della temperatura all'interno. Il sistema della facciata ventilata permette quindi di risparmiare sia per il raffrescamento estivo che per il riscaldamento invernale, funzionando anche come isolante termico.

Saranno utilizzati sistemi di illuminazione, altamente efficienti, realizzati con tubazioni fluorescenti lineari ad alta emissione e/o apparecchi illuminanti con sorgenti luminose a LED.

Gli impianti saranno altresì dotati di sistemi di gestione dei livelli di illuminamento in funzione del contributo dell'illuminazione naturale proveniente dalle finestre o lucernari e di sensori di presenza per gli ambienti interni (corridoi interni, servizi igienici, depositi) che attiveranno l'inserzione dell'impianto solo in presenza degli utilizzatori contribuendo così un risparmio energetico. (El.E_Relazione impianti elettrici e meccanici).

5.1.1. Criticità relative alle componenti atmosfera e misure di mitigazione

La componente atmosfera, a causa dell'alta frequentazione e della forte antropizzazione dell'area, non presenta significative peculiarità.

Tuttavia nella fase di realizzazione dell'opera saranno adottate delle strategie tali da limitare il cambiamento, seppur temporaneo, delle condizioni iniziali.

Durante le fasi di realizzazione infatti si prescrive

- il contenimento della velocità di transito dei mezzi;
- la bagnatura periodica delle piste di cantiere e dei cumuli di materiale eventualmente depositato;
- la protezione, dei cumuli, dal vento mediante barriere fisiche;
- lo svolgimento delle lavorazioni con procedure tali da limitare al minimo il sollevamenti di polveri;
- la conformità di tutti gli strumenti e macchinari utilizzati alle norme vigenti in materia di emissioni derivanti dalla combustione e mantenuti sempre in condizioni di perfetta efficienza;
- lo spegnimento dei motori a veicolo fermo, al fine di limitare le emissioni dei gas di scarico in atmosfera;

Un'ipotetica criticità, in fase di esercizio, è data dall'aumento di traffico veicolare, con possibili effetti nocivi per l'ambiente, che potrebbe scaturire dall'aumentata superficie di vendita. Dallo studio viabilistico (El.H_Studio di impatto viabilistico) si evince però che l'aumento è compatibile

con le sezioni ed intersezioni stradali esistenti, fatto che comporta il mantenimento di un flusso stabile anche negli orari di punta, con un aumento non sostanziale delle emissioni in atmosfera.
Occorre infine sottolineare che la società proponente, darà un grosso contributo alla viabilità e all'accessibilità del sito e dell'intera area, potenziando infatti, come opera di compensazione dell'intervento, la fermata metropolitana, che costituirà "via d'ingresso" non solo per il Centro Commerciale ma anche per il parco di Terramaini e per la Piscina. La società sarà quindi promotrice di un tipo di trasporto alternativo che contribuirà ad un ridimensionamento ed a un bilanciamento del volume di traffico dell'intera area.

5.1.2. Criticità relative alle emissioni sonore e misure di mitigazione

Allo scopo di constatare che i rumori generati dall'ampliamento del Centro Commerciale e dalle attività collaterali rientrino o meno nei limiti imposti dal DPCM 14 Novembre 1997, è stata redatta una relazione di previsione dell'impatto acustico (El.F_Relazione di impatto acustico), in cui si è verificato che l'attività oggetto di indagine immetterà negli edifici vicini un livello di rumorosità entro i limiti stabiliti dal DPCM 14 del 1997.
Le lavorazione impiegate nella realizzazione dell'opera e l'utilizzo dei relativi macchinari potrebbero generare disturbi e provocare vibrazioni; a tale scopo sono necessarie alcune misure capaci di limitare il possibile impatto quali:

- evitare la sovrapposizione di lavorazioni caratterizzate da emissioni significative;
- adottare tecniche di lavorazione meno impattanti e organizzare le lavorazioni in modo da creare il minor disturbo alla popolazione;
- svolgere le lavorazioni nel periodo diurno;
- introdurre in cantiere macchine e attrezzature in buono stato di manutenzione e conformi alle normative vigenti;
- se necessario, compartimentare o isolare acusticamente le sorgenti fisse di rumore e realizzare barriere fonoassorbenti in relazione alla posizione dei recettori;
- limitare, inoltre la velocità di percorrenza dei mezzi a 20-30 Km/ora ed eliminare gli attriti dei macchinari attraverso operazioni di lubrificazione e ingrassaggio.

In fase di esercizio, le uniche fonti che potrebbero generare disturbi acustici, sopratutto interni all'edificio, sono gli impianti e i relativi macchinari. Si adottano diversi accorgimenti atti principalmente ad evitare la trasmissione delle vibrazioni alle strutture. Le macchine rotanti dei generatori, adottate per l'impianto di condizionamento degli spazi commerciali, saranno accuratamente isolate al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture. Gli staffaggi di tubi e canali saranno realizzati in maniera tale da evitare la trasmissione diretta di vibrazione meccaniche e soniche degli impianti alle strutture; saranno quindi utilizzati tutti gli accorgimenti

necessari ad introdurre una soluzione di continuità di tipo elastico tra struttura ed impianti, utilizzando sospensioni a molla e rivestendo le tubazioni con materiale gommoso, negli attraversamenti delle murature.

Le unità di trattamento aria saranno munite di silenziatori posti a monte e a valle dei ventilatori. I canali di presa ed espulsione a valle dei silenziatori, saranno ulteriormente silenziati, mediante l'installazione dei setti afonizzati. Ogni unità di trattamento aria sarà appoggiata su basamento galleggiante, per evitare il trasferimento di vibrazioni e rumore. I ventilatori e i relativi motori saranno vincolati a telai di appoggio con interposti giunti antivibranti, a molla, opportunamente dimensionati. (Per maggiori dettagli si rimanda all'El.E_Relazione impianti elettrici e meccanici).

Il sistema delle facciate ventilate verdi contribuisce all'abbassamento dell'impatto acustico, sia dall'esterno, assorbendo il rumore proveniente da traffico stradale e ferroviario, ed interno poiché favorisce la riflessione delle onde sonore incidenti provenienti dall'esterno.

5.1.3. Criticità relative alla componente flora e fauna e misure di mitigazione

La componente biotica ed abiotica non presenta una grande varietà, ricadendo, l'intervento all'interno di una zona fortemente urbanizzata. Tuttavia, considerando la presenza del vicino parco del Terramaini, che, essendo un'area umida vanta una diversità ecosistemica degna di rilevanza, saranno adottate le seguenti misure di mitigazione e compensazione atte ad evitare qualsiasi eventuale disturbo, anche se temporaneo, su queste componenti:

- sarà effettuata la periodica revisione per la perfetta funzionalità di tutte le apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas e la produzione di vibrazioni e rumori, anche mediante l'adozione di misure gestionali che obblighino i conducenti allo spegnimento dei mezzi durante il loro non utilizzo;
- saranno contenute le emissioni di sostanze inquinanti derivanti dai motori degli autocarri per il trasporto del materiale e delle macchine movimento terra; questo sarà garantito dalla conformità dei motori stessi alla normativa vigente in materia;
- sarà ridotta la produzione di polveri, avendo cura di bagnare continuamente le piste per il movimento dei mezzi di scavo e trasporto, e di mantenere, il materiale depositato e in attesa di essere posato in opera, con un sufficiente grado di umidità;
- i mezzi utilizzati per il trasporto delle terre da scavo e dei materiali saranno dotati di specifico telone di chiusura;

Inoltre al fine di limitare il disturbo acustico è opportuno:

- limitare la velocità di percorrenza dei mezzi a 20-30 Km/ora, nelle piste non asfaltate; utilizzare gruppi elettrogeni insonorizzati;
- eliminare gli attriti dei macchinari attraverso operazioni di lubrificazione e ingrassaggio;

5.1.4. Criticità relative all'impatto paesaggistico e misure di mitigazione

L'ampliamento dell'edificio è di circa il 43 % del volume totale. Nonostante l'intervento sia di apprezzabili dimensioni, esso si sviluppa lateralmente nel lato nord ovest, risultando occultato dall'edificio esistente stesso, rispetto al parco del Terramaini e alle aree non costruite dell'intorno. Tutti gli ampliamenti manterranno la stessa altimetria e l'aspetto dell'edificio esistente, per tipologia di materiali e tonalità, e si configurano come l'adeguato sviluppo del fabbricato edilizio nel tempo. Per coprire il fabbisogno di energia primaria (El.D.3_Relazione contenimento energetico) proveniente da fonti energetiche rinnovabili, sono stati installati dei pannelli fotovoltaici posti sopra delle pensiline schermanti nella copertura destinata a parcheggio del primo piano. I pannelli fotovoltaici sono stati localizzati per quanto possibile sul lato nord ovest tali da risultare poco visibili dalla strada. (P.07_Pianta delle coperture).

I parcheggi aggiuntivi dovuti all'aumento della superficie di vendita e della volumetria, sono stati localizzati in parte sulle coperture degli ampliamenti ed in parte grazie alla realizzazione di un'area di sosta bipiano. Il piano superiore del parcheggio bipiano è ottenuto con la realizzazione di una struttura indipendente aperta sui quattro lati, distante dalla strada e dalla facciata principale circa 15 metri, ad una quota inferiore rispetto alla via Pisano.

Per minimizzare l'impatto paesaggistico dell'intervento si sono adottate delle opere di mitigazione e compensazione di seguito elencate (per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato analitico:SP.2_Relazione Paesaggistica):

<u>Opere di mitigazione:</u>

- l'ampliamento previsto in progetto insiste sulla parte edificata del centro commerciale; infatti non sarà utilizzato ulteriore suolo, ma l'intervento interessa la parte già costruita, o nel caso dei parcheggi, pavimentata;
- saranno introdotti 2868 mq aggiuntivi di spazi verdi, per un totale di 6920 mq, a fronte di quelli esistenti pari a 4052 mq;
- per la realizzazione dell'intervento si prevede l'impiego degli stessi materiali e delle stesse tonalità dello stato di fatto;
-l'ampliamento mantiene le stesse altimetrie dell'edificio esistente;

-lo sviluppo dell'intervento è concentrato maggiormente sul lato nord ovest, piuttosto che in direzione sud est in cui ricadono ampi spazi aperti ed il parco di Terramaini;

- i materiali utilizzati per la realizzazione dei nuovi parcheggi adotteranno delle colorazioni simili a quelle dei parcheggi esistenti;

-le pareti del piano terra saranno rivestite da pannelli di verde verticale, che inoltre contribuiranno ad abbattere i consumi energetici per la climatizzazione estiva ed invernale;

Opere di compensazione:

- realizzazione di due nuovi attraversamenti pedonali e potenziamento di quello esistente (AP1.2.3 in Figura 31), nella via Pisano, atti a collegare il centro commerciale e la fermata metropolitana limitrofa con il parco e la piscina di Terramaini (Figura 31).

-internamente alla proprietà del Centro Commerciale, realizzazione di percorso pedonale (tratteggiato in rosso in Figura 31) e corridoio verde, per collegamento della fermata metropolitana con il parco e la piscina;

-piantumazione di specie arboree autoctone e installazione di arredi urbani nelle aree S3 (la cui estensione è pari a mq 3262) di proprietà comunale (Figura 31).

Figura 31 Vista aerea del Centro Commerciale nello stato di progetto

Di seguito sono presentate delle fotosimulazioni che dimostrano il basso impatto sull'intorno paesaggistico e le relative opere di mitigazione e compensazione.

Le Figura 32 e Figura 33 propongono una vista scattata da un appartamento panoramico appartenente ad una schiera di case lungo la ferrovia. Nello stato attuale è mancante una progettazione del verde e degli spazi aperti. Gli unici spazi piantumati sono vuoti residuali, ricavati dagli scarti della viabilità del parcheggio o dalle fasce di rispetto stradale. L'assenza di arredi urbani che inducano ad una diversa attività, oltre a quella meramente legata al parcheggio dell'autoveicolo o al transito esclusivamente connesso con l'attività commerciale, dimostra una non sufficiente attenzione nei confronti dell'importanza dell'architettura degli spazi aperti tipica degli anni 90, contesto temporale in cui è stato costruito il Centro commerciale. Il rinnovamento del Centro Commerciale si fa carico della mutata concezione dello spazio aperto come "spazio da vivere" piuttosto che solo da transitare, con la consapevolezza che qualsiasi modifica sul paesaggio avrà delle riflessioni anche sull'intorno.

Nelle fotosimulazioni in Figura 34 e Figura 35 è rappresentato il mutamento delle viste sopra descritte, nello stato di progetto. Da tali viste è possibile costatare che la struttura indipendente creata per la formazione di parcheggio bipiano non è impattante, poiché si livella ad una quota leggermente minore a quella della strada, peraltro distante da questa circa 15 metri. Inoltre, tra la strada e il parcheggio bipiano, nell'area classificata dal PUC come S3, sarà potenziata la presenza arborea, come opera di mitigazione e compensazione. Dalle viste, nello stato di progetto, inoltre è possibile scorgere il percorso pedonale alberato che corre lungo tutto il perimetro sud ovest della proprietà; percorso che collega la fermata della metropolitana ad un attraversamento pedonale per il Parco di Terramaini, passando per gli spazi aperti del centro commerciale. Il percorso pedonale dalla stazione metropolitana ha la necessità di essere ben evidenziato allo scopo di convogliare il flusso pedonale lungo direzioni preferenziali. La presenza di un percorso alberato e di arredi urbani, come panchine e rastrelliere, introduce diversi ritmi di percorrenza, compresi il rallentamento e la sosta.

Figura 32 Dalla schiera di case lungo la ferrovia_1_Stato di fatto (Vista 1 in Figura 31)

Figura 33 Dalla schiera di case lungo la ferrovia_ 2_Stato di fatto (Vista 2 in Figura 31)

Figura 34 Dalla schiera di case lungo la ferrovia_1_Stato di progetto (Vista 1 in Figura 31)

Figura 35 Dalla schiera di case lungo la ferrovia_2_Stato di progetto (Vista 2 in Figura 31)

La Figura 36 e Figura 37 mostrano il confronto della facciata sud nello stato di fatto e nello stato di progetto. E' evidente la volontà di riqualificare la facciata, prevedendo degli elementi architettonici intersecati, quali la pensilina longitudinale e la pensilina trasversale ("brise soleil"), aventi rispettivamente la funzione di schermare ed esaltare l'accesso dell'edificio. In particolare, la pensilina trasversale parte dalla bussola di ingresso e percorre il ponte di collegamento con la struttura indipendente (arretrata di 15 metri rispetto alla facciata principale). Come già descritto, tra la struttura indipendente e la facciata dell'edificio si prevede la realizzazione di patii piantumati, con alberi ad alto fusto, allo scopo di qualificare i due livelli (pianto terra e piano primo), entrambi luoghi d'accesso del centro commerciale. Come si evince da questa vista, il parcheggio su struttura, a parte essere impreziosito dalla presenza arborea, seguirà le tonalità dell'edificio esistente, utilizzando una pavimentazione industriale in cemento spazzolato ad elicottero color rosa chiaro. I percorsi pedonali, in detta struttura, saranno invece in autobloccanti color tabacco.

Figura 36 Facciata principale lato sud_Stato di fatto (Vista 3 in Figura 31)

Figura 37 Facciata principale lato sud_Stato di progetto (Vista 3 in Figura 31)

La Figura 38 mostra uno scorcio dal percorso pedonale di via Pisano verso il fronte principale. Detto percorso pedonale sarà potenziato (Figura 39) come opera di compensazione e collegherà l'attraversamento pedonale della Via Pisano, situato a poca distanza dall'ingresso della piscina di Terramaini, alla piazza del Centro Commerciale al piano terra e, ancora più avanti, alla stazione metropolitana. In questo modo si cerca di creare una connessione con un altro polo attrattivo della zona, rappresentato dalla piscina Comunale, promuovendo l'accesso a detto servizio anche mediante l'utilizzo di un mezzo pubblico. Gli spazi aperti del centro commerciale funzionano da "cucitura", della disgiunzione esistente tra la rete del trasporto pubblico, il tessuto insediativo ed i poli attrattivi rappresentati dalla parco e dalla piscina del Terramaini. Disgiunzione dovuta alla presenza di un importante arteria stradale rappresentata dalla via Pisano, alla mancanza di un percorso pedonale preferenziale, ma anche all'esistenza di diverse quote prive di soluzioni di continuità. Lo scorcio mostra anche una simulazione della sistemazione del piano terra a piazza, e terrazza. Tale area prevede, oltre al percorso sopra descritto, contornato da due file di alberi che fungono da "barriera verde" dalla facciata al parcheggio, anche una porzione, opportunamente ombreggiata, dedicata alla sistemazione dei tavolini all'aperto delle attività di ristorazione (Figura 40, Figura 41). Nel piano terra sarà realizzata una facciata verde come "quinta" per il percorso pedonale, che, come si è detto, collega la piscina di Terramaini, alla fermata della metropolitana. La scelta di "tappezzare" la

facciata del piano terra con dei giardini verticali è dovuta da una parte all'ornamento del percorso pedonale e dall'altro da ragioni legate alla schermatura solare. La facciata ventilata verde infatti è un metodo di raffrescamento passivo delle strutture murarie, che permette di ridurre i costi connessi al fabbisogno di energia primaria per il condizionamento degli ambienti.

Figura 38 Dal percorso pedonale sulla via Pisano, lato sud est_Stato di fatto (Vista 4 in Figura 31)

Figura 39 Dal percorso pedonale sulla via Pisano, lato sud est_Stato di progetto (Vista 4 in Figura 31)

Figura 40 Vista dell'ingresso nello stato di progetto

Figura 41 Visto verso l'ingresso dalla stazione metropolitana

Le Figura 42 Figura 43 mostrano uno scorcio dello stato di fatto e dello stato di progetto dell'attraversamento pedonale dalla piscina di Terramaini al Centro Commerciale. L'implementazione dell'attraversamento pedonale sulla via Pisano e il miglioramento del percorso pedonale che collega, il primo, alla stazione metropolitana, è un opera di compensazione per promuovere l'utilizzo dei mezzi pubblici, rappresentati non solo dalla metropolitana veloce, ma anche dalla rete dei bus. Le opere di compensazione riguardano anche la sistemazione a verde dell'area S3 (Aree verdi attrezzate), con piantumazione di specie arboree e installazione di arredo urbano, come panchine, cestini, rastrelliere.

Pur essendo, l'ampliamento, in linea, per materiali e composizione, all'esistente, da questa prospettiva si evince un impatto, se pur modesto, dovuto al fatto che, dalla Via Pisano, la struttura in estensione occupa una porzione che prima era libera e da cui si poteva intravvedere il cielo. Si tratta, come già detto, di un impatto minimo che non determina un declassamento né della struttura, né tanto meno dell'intorno ambientale.

Figura 42 Attraversamento pedonale prossimo all'ingresso della piscina olimpionica di Terramaini_ Stato di fatto (Vista 5 in Figura 31)

Figura 43 Attraversamento pedonale prossimo all'ingresso della piscina olimpionica di Terramaini_ Stato di progetto (Vista 5 in Figura 31)

Nelle Figura 44 e Figura 45 si presenta il punto di visuale dal parco di Terramaini prima e dopo l'intervento. Dal parco gli interventi sono scarsamente apprezzabili poiché gli ampliamenti sono situati nella parte nord ovest, opposta a quella del parco e la struttura del parcheggio si trova mediamente alla stessa quota della strada. Inoltre, tutti gli interventi attuati sul fronte sud, che peraltro riqualificano architettonicamente la facciata, sono mitigati dalla presenza di una barriera verde, nella fascia lungo la via Pisano. Inoltre il parco di Terramaini, dispone già di una barriera verde che contribuisce al suo isolamento visivo ed acustico.

Figura 44 Vista dal parco di Terramaini_Stato di fatto

Figura 45 Vista dal parco di Terramaini_Stato di progetto

Di seguito è mostrata una vista del Centro Commerciale scattata da un marciapiede sulla via Pisano. Il confronto tra stato di fatto e stato di progetto (Figura 46, Figura 47), mostra come il corridoio verde, oltre che mitigare l'intervento, associa un plusvalore all'intera area.

Figura 46 Vista dal marciapiede sulla via Pisano _ Stato di fatto

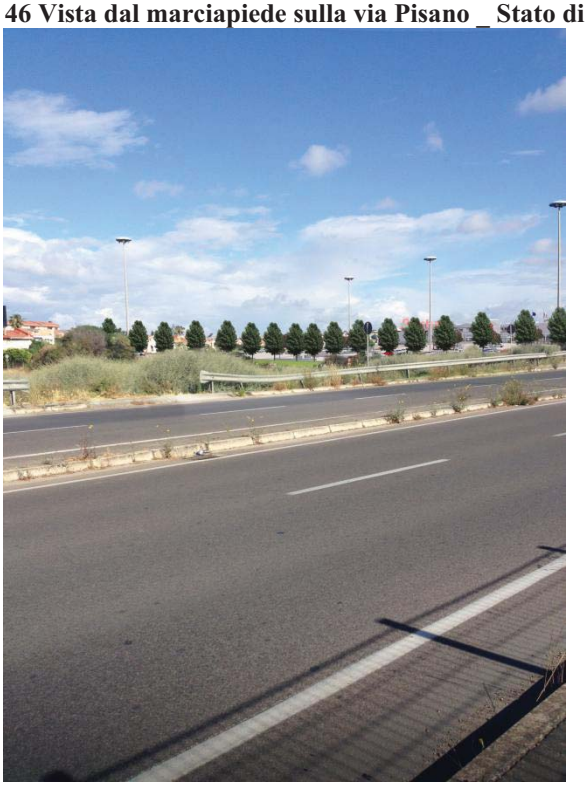

Figura 47 Vista dal marciapiede sulla via Pisano _ Stato di progetto

Un'altra opera di compensazione è rappresentata dalla realizzazione di un secondo attraversamento pedonale in corrispondenza della parte più a sud (Figura 48) del Centro commerciale più prossimo al Terramaini. Tale attraversamento avrà lo scopo di collegare il centro commerciale e la fermata

metropolitana all'ingresso principale del parco di Terramaini, o ad un eventuale ingresso secondario futuro nella parte più a Nord (Figura 49).

Figura 48_Vista del Centro Commerciale sulla via Pisano_Stato di fatto

Figura 49 Nuovo attraversamento pedonale sulla via Pisano_Stato di progetto

Di seguito si propone un punto di vista dalla via Vesalio, rappresentato dalla Figura 50. Dallo stato di progetto mostrato nella Figura 51 si evince come la percezione dell'intervento, già ad una distanza di 600 metri, risulti nulla.

Figura 50 Vista dalla via Vesalio_Stato di fatto

Figura 51 Vista dalla via Vesalio_Stato di progetto

6. Conclusioni

Il progetto, per il quale è stato redatto il presente studio preliminare ambientale, prevede l'ampliamento del Centro Commerciale "Marconi di Pirri" in parte sfruttando la volumetria concessa ai sensi dell'art.2 comma 3 della Legge 4/2009, ed in parte utilizzando la superficie residua.

Il progetto, sottoposto a procedura di verifica di screening, consiste sostanzialmente nell'ampliamento del Centro Commerciale Marconi, nel lato nord ovest, nella riorganizzazione funzionale, manutenzione straordinaria e ristrutturazione della Galleria Commerciale del piano terra, primo e secondo, e, infine, nella modifica del parcheggio antistante l'edificio "lato sud" per formazione di parcheggio bipiano.

L'intervento complessivo determina una volumetria aggiuntiva pari a mc 57004 (da sommare ai 130950 mc già costruiti).

Nell'ambito dello studio preliminare ambientale sono stati valutati gli impatti sulle seguenti componenti:

-Utilizzo delle risorse;

-Atmosfera;

-Emissioni sonore;

-Flora e Fauna;

-Paesaggio.

Sono stati valutati i potenziali impatti relativi alle cinque componenti elencate, stimandone l'entità in fase di realizzazione e in fase d'esercizio dell'opera e le relative misure di mitigazione e compensazione.

In fase di realizzazione l'utilizzo delle risorse (energia elettrica, acqua) sarà quello associato alle fasi di cantiere; utilizzo ampiamente bilanciato, in fase di esercizio, dall'adozione di impianti altamente performanti, per sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili. Inoltre, allo scopo di una gestione della risorsa idrica efficiente, le acque meteoriche, provenienti dalle coperture, saranno riutilizzate a fini duali ed irrigui.

Si precisa che non vi è utilizzo di risorsa suolo poiché l'ampliamento si sviluppano in aree già urbanizzate.

La componente atmosfera subirà un minimo impatto, sia in fase di realizzazione dovuto alle lavorazioni, sia in fase di esercizio, dovuto al presumibile aumento del volume di traffico imputabile all'aumentata superficie di vendita. L'impatto in fase di realizzazione è attenuabile mediante l'adozione di diverse procedure di cantiere, atte ad evitare il sollevamento di polveri e all'inquinamento dovuto all'utilizzo dei mezzi. In fase di esercizio, come è ampiamente trattato anche nello studio viabilistico "El.H_Studio di impatto viabilistico", l'aumento del traffico non comporta significativi impatti, poiché facilmente smaltibile della rete viabilistica esistente. Il mantenimento di condizioni di fluidità di flusso veicolare comporta infatti il contenimento di emissioni in atmosfera.

L'impatto sonoro si verificherà principalmente in fase di realizzazione dell'opera, associabile alle lavorazioni; in questa fase si adotteranno alcuni accorgimenti, atti a minimizzare il cambiamento, seppur temporaneo delle condizioni iniziali.

In fase di esercizio tutti gli impianti, responsabili di potenziali impatti acustici, saranno opportunamente isolati con degli elementi capaci di evitare la trasmissione delle vibrazioni alle strutture. Dalla relazione di impatto acustico (El.F1_Relazione Impatto acustico), è inoltre emerso che il livello di rumorosità, dovuta ai macchinari, immessa nei ricettori maggiormente esposti, risulta entro i limiti stabiliti dal DPCM 14 Novembre 1997.

Negli spazi esterni, la facciata verde è capace di assorbire e così ridurre il disturbo proveniente dal traffico.

La componente flora e fauna non è presente in qualità e quantità degne di rilevanza; Tuttavia le lavorazioni saranno programmate in modo tale da non arrecarne disturbo.

Per quanto riguarda la componente paesaggistica, è stato effettuato un ampio studio sulle opere di mitigazione e compensazione dell'ampliamento riassumibili di seguito;

Opere di mitigazione:

-l'ampliamento è stato progettato utilizzando gli stessi materiali e le stesse tonalità dell'edificio esistente;

-l'ampliamento mantiene le stesse altimetrie dell'edificio esistente;

-l'ampliamento si sviluppa nel lato nord ovest, piuttosto che nel lato sud est in cui ricadono ampi spazi aperti ed il parco di Terramaini;

- i materiali utilizzati per la realizzazione dei nuovi parcheggi adotteranno delle colorazioni simili a quelle dei parcheggi esistenti;

-le pareti del piano terra saranno rivestite da pannelli di verde verticale, che contribuiranno ad abbattere i consumi energetici per la climatizzazione estiva ed invernale.

Opere di compensazione:

- realizzazione di due attraversamenti pedonali nella via Pisano, atti a collegare il centro commerciale e la fermata metropolitana limitrofa con il parco e la piscina del Terramaini;

-internamente alla proprietà del Centro Commerciale,realizzazione di percorso pedonale e corridoio verde, per collegamento della fermata metropolitana con il parco e la piscina;

-piantumazione di specie arboree autoctone e installazione di arredi urbani nelle aree S3 di proprietà comunale.

Per quanto sopra descritto, il progetto non comporta complessivamente un impatto ambientale significativo.

Gli interventi permetteranno al centro di rivitalizzarsi, riappropriandosi del suo ruolo di centro economico predominante non solo della zona ma dell'intera area vasta.