

COMUNE DI ORISTANO
PROVINCIA DI ORISTANO



PROGRAMMA STRAORDINARIO DI INTERVENTI
PER LA RIQUALIFICAZIONE URBANA
E LA SICUREZZA DELLE PERIFERIE
DELLE CITTA' METROPOLITANE E DEI COMUNI
CAPOLUOGO DI PROVINCIA.

Programma per la riqualificazione urbana
e la sicurezza dell'area EST della Città di Oristano

Completamento e riqualificazione ingressi della città - Fenosu e Sili

PROGETTO DEFINITIVO - 1° LOTTO

ALLEGATO

01

Relazione Tecnico-Illustrativa

PROGETTAZIONE

Architettura

Ing Alessio Bellu (Capogruppo)
Ing. Luca Tuveri
Arch. Gianluca Zini
Ing. Daniele Secci
Ing.Arch.Alessandro Pusceddu

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Alberto Soddu

data:
GIUGNO 2017

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

pag. 03	0. Premessa
pag. 04	1. Inquadramenti
pag. 04	1.1 Inquadramento urbanistico
pag. 04	1.2 Inquadramento paesaggistico
pag. 04	1.3 Inquadramento ambientale - Pai
pag. 05	2. Caratteristiche dello stato di fatto e dell'ambito di intervento
pag. 05	2.1 Stato di fatto e caratteristiche delle opere esistenti
pag. 06	2.2 Caratteristiche dell'ambito di intervento
pag. 06	2.1.1 Geologia e idrologia
pag. 07	2.1.2 Beni culturali
pag. 09	3. Il progetto
pag. 09	3.1 Obiettivi progettuali
pag. 09	3.2 Criteri progettuali
pag. 11	3.3 Descrizione degli interventi
pag. 13	3.3.1 Opere a verde
pag. 13	3.3.2 Adeguamento impianto di smaltimento acque bianche
pag. 13	3.3.3 Adeguamento impianto di illuminazione pubblica
pag. 14	3.4 Caratteristiche architettoniche e di inserimento paesaggistico
pag. 14	3.4 Caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali
pag. 16	5. Riepilogo dei dati economico-finanziari dell'intervento

0. PREMESSA

La presente relazione illustra il progetto definitivo per il “Completamento e riqualificazione ingressi della Città - Fenosu e Sili”, inquadrato dal Comune di Oristano all'interno del “Programma per la riqualificazione urbana e la sicurezza dell'area Est della città di Oristano” e finanziato nell'ambito del “Programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie delle città metropolitane e dei comuni capoluogo di provincia.” promosso dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri.

Il progetto definitivo, redatto sulla base delle indicazioni del progetto preliminare approvato e di quanto emerso in sede di eventuale conferenza di servizi, contiene tutti gli elementi necessari ai fini dei necessari titoli abilitativi, dell'accertamento di conformità urbanistica o di altro atto equivalente; inoltre sviluppa gli elaborati grafici e descrittivi nonché i calcoli ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo.

Il sottoscritto Ing. Alessio Bellu, capogruppo di un RTP, con studio professionale in Serrenti, vincitore della gara di progettazione e incaricato di redigere il progetto di fattibilità tecnica ed economica, definitivo ed esecutivo degli interventi, definisce la seguente relazione tecnico-illustrativa di cui ai lavori in epigrafe.

Il progetto definitivo è redatto in conformità con l'art. 23 del D. Lgs 50/2016 (Codice degli Appalti) e, ai sensi dell'art. 216 (Disposizioni transitorie) comma 4, alle disposizioni di cui alla parte II, titolo II, capo I e titolo XI, capi I e II, nonché gli allegati o le parti di allegati ivi richiamate, del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207.

1. INQUADRAMENTI

1.1 Inquadramento urbanistico.

L'intervento interessa gli ingressi nord-orientali della Città di Oristano e si concentra nelle vie V. Casu (SP55 verso Sili) e Marroccu (SP70 verso Fenosu).

Nello strumento generale vigente gli ambiti di intervento ricadono all'interno delle aree di rispetto stradale.

1.2 Inquadramento paesaggistico.

Rispetto alla disciplina introdotta dal Piano Paesaggistico Regionale l'ambito di intervento è ricompreso nell'ambito paesaggistico n.9 "Golfo di Oristano".

Tuttavia:

- il comune di Oristano ha completato il processo di adeguamento del PUC al PPR (verifica di coerenza di cui alla Determ. Dir. Gen. N. 3258 del 27/12/2010);
- l'ambito di intervento è all'interno del centro urbano.

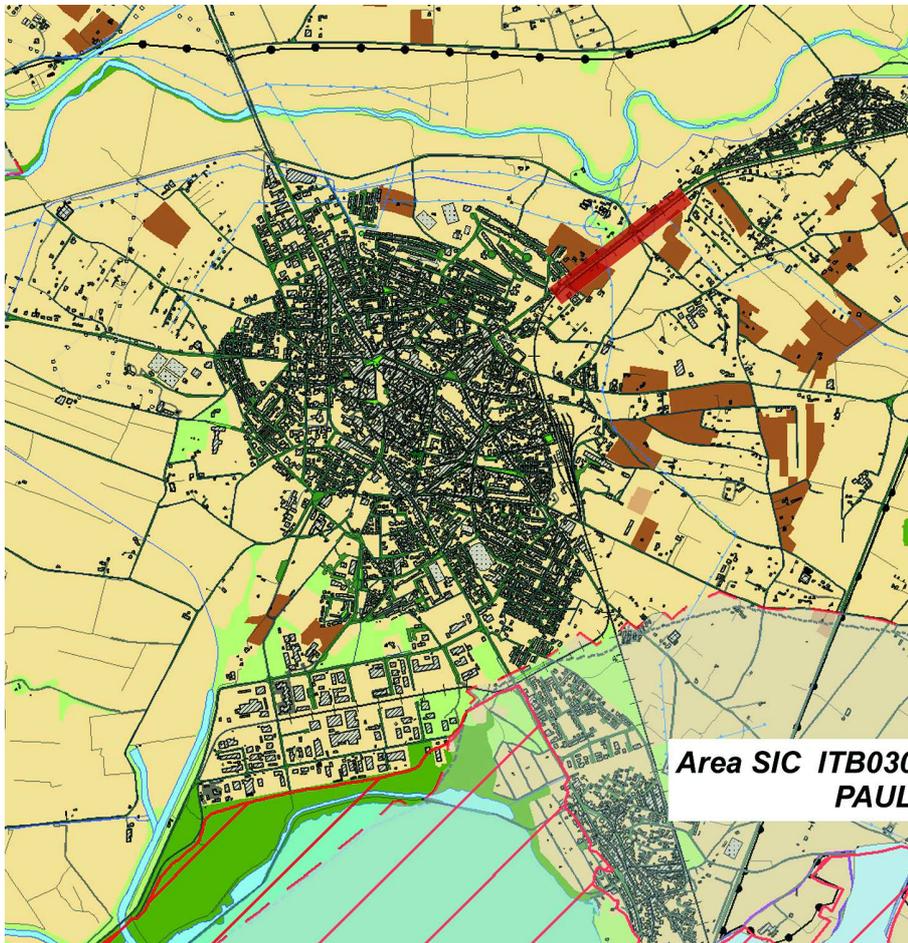
Ulteriori approfondimenti hanno dimostrato come l'ambito di intervento risulti esterno:

- alle fasce di rispetto dei corpi idrici, in particolare a quella relativa al fiume Tirso;
- alle zone umide.

1.3 Inquadramento ambientale - PAI

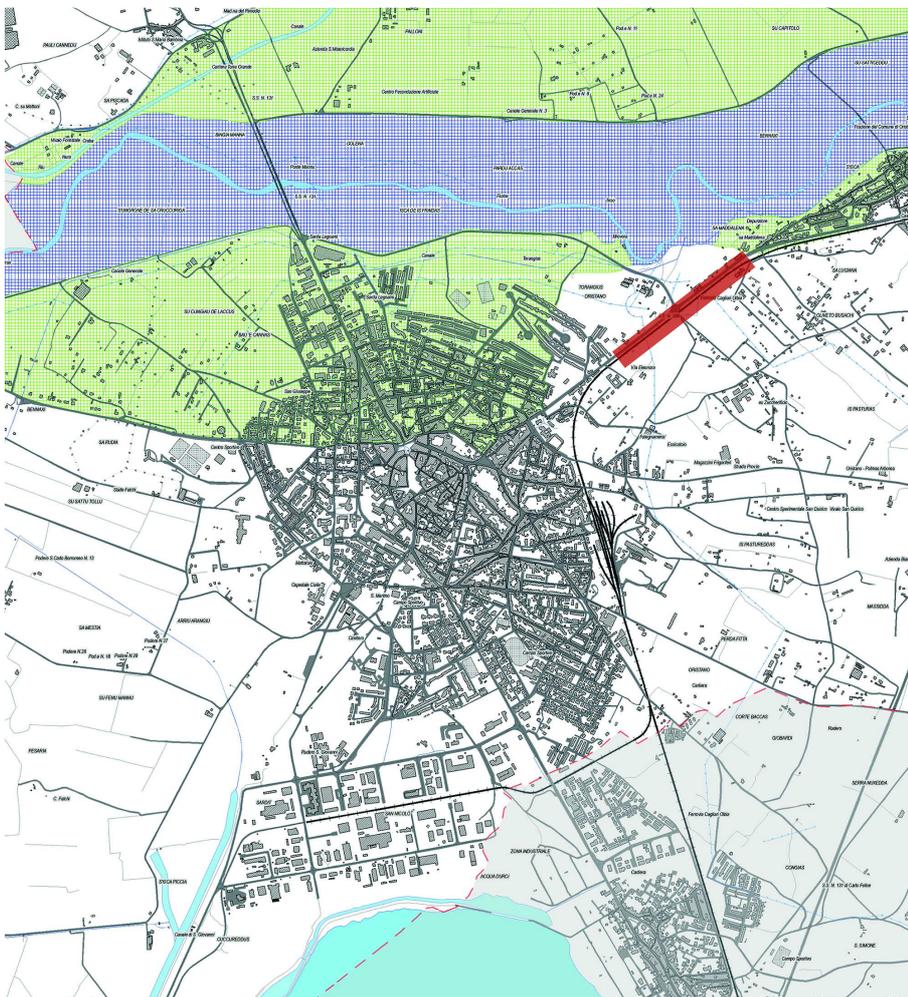
Lo strumento normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla prevenzione del rischio idrogeologico, è il Piano di Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale.

Gli studi di dettaglio elaborati nell'ambito del processo di adeguamento del PUC al PPR e al PAI (cfr. Tav. 11 Carta PAI – Q_A-B) dimostrano l'esclusione degli ambiti di intervento dalle aree di pericolosità idraulica e di rischio piena, nonché da quelle potenzialmente interessate da pericolo e rischio frana.



- Ambito di intervento
- Fascia costiera
- Limite Ambiti di paesaggio
- Grandi alberi
- Grotte e caverne
- Monumenti naturali
- Vulcani
- Aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 m slm
- Aree di notevole interesse faunistico
- Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico
- Oasi permanenti di protezione faunistica
- Aree gestione speciale ente foresta
- Zone protezione speciale
- Siti di interesse comunitario
- Parco geominerario D.M. Ambiente 265/01
- Aree Protette LQ 394/91
- bosco
- Riserve naturali
- Parchi naturali
- Monumenti naturali
- Aree di rilevante interesse naturalistico

Estratto dal PUC,
TAV. 02 - Inquadramento PPR



- Ambito di intervento
- Area di pericolosità idraulica Hi 4
- Area di pericolosità idraulica Hi 1
- Specchi d'acqua

Estratto dal PUC,
TAV. 11 - Carta PAI, Q A-B

2. CARATTERISTICHE DELLO STATO DI FATTO E DELL'AMBITO DI INTERVENTO

L'ambito di intervento coincide con il tratto della via V. Casu tra la via Anglona e il distributore di carburanti, interessando la completa sede stradale per una lunghezza complessiva pari a 340 mt.

2.1 Stato di fatto e caratteristiche delle opere esistenti

L'asse veicolare di via V. Casu costituisce uno degli ingressi più importanti e trafficati della città, sia per chi arriva da nord sia per gli abitanti della frazione di Silì. Il tratto considerato della via V. Casu presenta lungo il suo sviluppo differenze di contesto, tipologiche e dimensionali tali da rendere opportuna l'individuazione di sub-ambiti di caratteristiche pressoché omogenee:

- **tratto 1A:** oltre l'incrocio con la via Anglona, per una lunghezza pari a 50 mt, lo spazio della via è contenuto su entrambi i lati da edificato residenziale. La sezione trasversale si articola, a partire dal lato settentrionale, in: un marciapiede della larghezza pari a 1.40 mt, pavimentato da piastrelle in calcestruzzo; una pista ciclabile ricavata, mediante cordolo dissuasore, nella sede della carreggiata stradale; una corsia per ogni senso di marcia, della larghezza di 3.00 mt; un parcheggio pubblico in linea, della larghezza pari a 2.00 mt; un marciapiede della larghezza pari a 1.00 mt, pavimentato analogamente a quello sul lato opposto;
- **tratto 2A:** sul lato meridionale l'edificato residenziale lascia posto ad un allargamento della sede stradale, affacciato sulla linea ferroviaria;
- **tratto 2B:** sul lato settentrionale si riscontrano attività produttive e commerciali, con relativi accessi carrabili. La sezione trasversale si articola in: un marciapiede della larghezza pari a 1.40 mt, pavimentato da piastrelle in calcestruzzo; una pista ciclabile ricavata, mediante cordolo dissuasore, nella sede della carreggiata stradale; una corsia per ogni senso di marcia, della larghezza di 3.00 mt; il lato meridionale è privo di marciapiede, impianto di illuminazione pubblica, rete di smaltimento delle acque meteoriche, per una lunghezza di circa 200 mt.
- **tratto 2C:** rispetto al tratto precedente il lato meridionale è dotato di un marciapiede della larghezza pari a 1.00 mt, pavimentato da piastrelle in calcestruzzo, dell'impianto di illuminazione pubblica, della rete di smaltimento delle acque meteoriche.
- **tratto 2D:** rispetto al tratto precedente il lato settentrionale non è dotato di marciapiede in quanto la sua sede è stata occupata dalla pista ciclabile realizzata di recente.

L'impianto di smaltimento delle acque meteoriche procede su entrambi i lati della strada, sostanzialmente insieme ai marciapiedi esistenti. Sino all'attraversamento ferroviario che conduce alla Casa di riposo "Eleonora d'Arborea" si trova una doppia linea di smaltimento con caditoie su strada.

Nel tratto successivo lo smaltimento delle acque meteoriche accumulate sulla superficie della strada avviene, mediante caditoie, solo su un lato mentre non è regimentato sul lato ferroviario. Su questo si è evidentemente ritenuta la linea di smaltimento non necessaria in quanto privo di camminamenti.

Poco prima del distributore, con la presenza del marciapiede anche sul lato ferroviario, la linea di smaltimento si sposta su quel lato.

Si è inoltre riscontrata la presenza della linea di smaltimento delle acque nere, per circa 200 mt, sul lato opposto a quello ferroviario.

L'impianto di illuminazione pubblica è principalmente costituito dalla linea destinata all'illuminazione della carreggiata stradale. Essa si sviluppa su un solo lato ed è costituita da armature stradali dell'altezza di 10 mt, del tipo senza sbraccio, con un interasse di circa 30 mt. Si segnala che la linea inverte il lato di installazione.

Una seconda linea, recentemente realizzata, è destinata ad assicurare adeguato illuminamento alla pista ciclabile. Si compone di apparecchi illuminanti in parte montati su armature stradali, in parte su armature proprie in acciaio zincato.

Le principali criticità riscontrate possono riassumersi in:

- elevata velocità di percorrenza veicolare;
- condizioni critiche di sicurezza nella convivenza dei flussi pedonali, ciclabili e carribili: le diverse linee di traffico non sono distinte da adeguati elementi di separazione; l'individuazione e la leggibilità della pista ciclabile è complicata dal fondo, dal tappetino bituminoso omogeneo con la sede veicolare;
- inadeguate condizioni di fruizione e vivibilità dei percorsi pedonali: non sono presenti elementi vegetali né alberature che compensino il calore delle giornate estive, le sezioni dei marciapiedi spesso modeste, sottodimensionate, che non permettono l'incrocio di più di due persone.

2.1 Caratteristiche dell'ambito di intervento

2.2.1 Geologia e idrologia

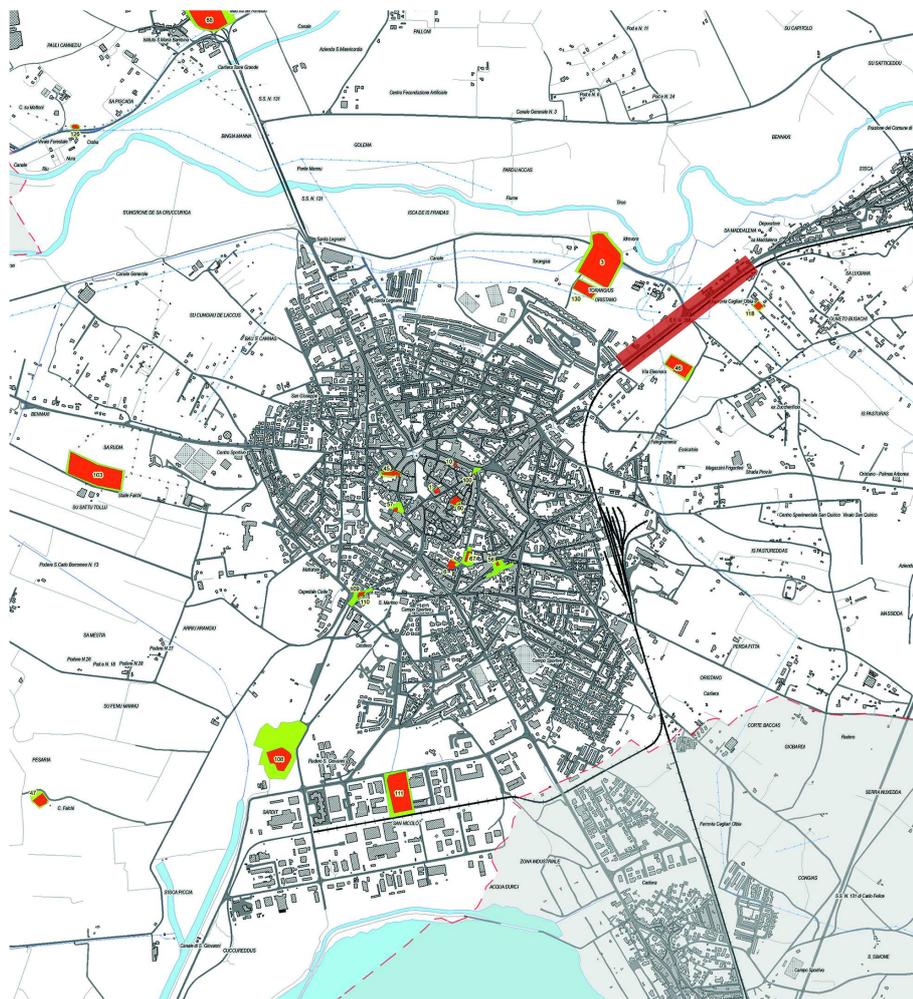
Le caratteristiche dell'ambito di intervento sono largamente determinate dall'azione di deposito del corpo idrico principale, costituito dal fiume Tirso. Le caratteristiche geologico-tecniche del suolo sono quelle riferibili a materiale granulare sciolto o poco addensato a prevalenza grossolana.

Il suolo presenta moderata capacità di infiltrazione.

2.2.2 Beni Culturali

In riferimento alla presenza di beni archeologici o architettonici in prossimità dell'ambito di intervento le verifiche effettuate hanno permesso di individuare (cfr. PUC Tavola 23 Carta aree a rischio archeologico Q A-B, PUC Tavola 24 Carta dei beni storico-culturali Q A-B, Tavola E4 Report database beni storico-culturali) le aree a rischio archeologico:

- n.3 Bau Proccos – Torangiu;
- n.4 Cuccuru 'e Frumini.



 Ambito di intervento

Beni Archeologici

 Beni Archeologici - Core Zone

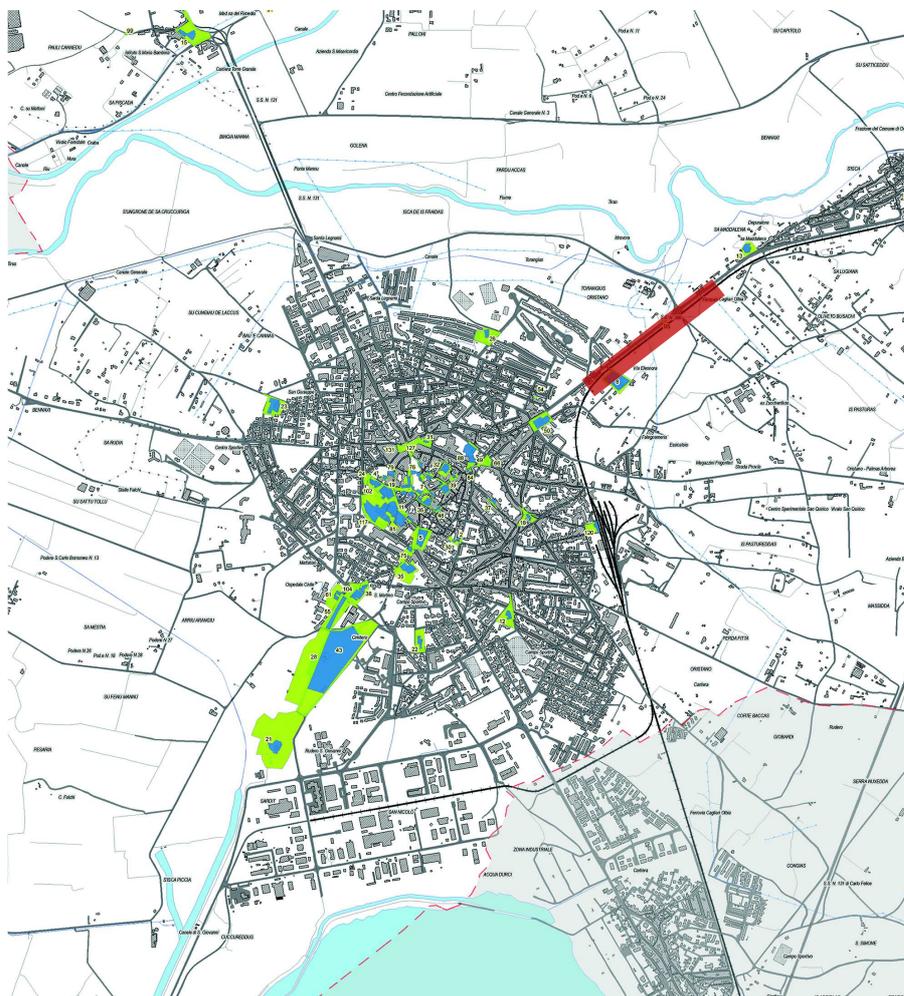
 Beni Archeologici - Buffer Zone / Quinte

Estratto dal PUC,
TAV.23 - Carta dei beni storico culturali archeologici, Q A-B

Relativamente ai beni storico-culturali (architettonici) si sono individuati:

- n.8 Casa di riposo “Eleonora d’Arborea”;
- n.95 Portale Cabitza;

L’ambito di intervento del presente progetto è completamente esterno alle aree a rischio archeologico, ai perimetri a tutela integrale (*core zone*) e a quelli a tutela condizionata (*buffer zone*), non sottoposto quindi alle relative discipline normative.



-  Ambito di intervento
- Beni Architettonici**
-  Beni Architettonici - Core Zone
-  Beni Architettonici - Buffer Zone / Quinte

Estratto dal PUC,
TAV.23 - Carta dei beni storico culturali ar-
cheologici, Q A-B

3. IL PROGETTO

3.1 Obiettivi progettuali

L'intervento si pone due principali obiettivi:

- il miglioramento della circolazione e della sicurezza urbana e dei flussi di traffico. Sono a questo scopo previsti:
 - la rimodulazione della carreggiata stradale;
- il miglioramento della fruizione pedonale e ciclabile. Nel merito la soluzione progettuale prevede:
 - la protezione della pista ciclabile mediante la sostituzione del cordolo dissuasore con un'aiuola lineare;
 - l'adeguamento dei marciapiedi e della sede ciclabile ai limiti normativi;
 - l'introduzione di un sistema alberato intermedio, destinato a rafforzare l'articolazione degli usi e migliorare la vivibilità nelle stagioni calde;
 - l'adeguamento e la riqualificazione dell'impianto di pubblica illuminazione.

3.2 Criteri progettuali

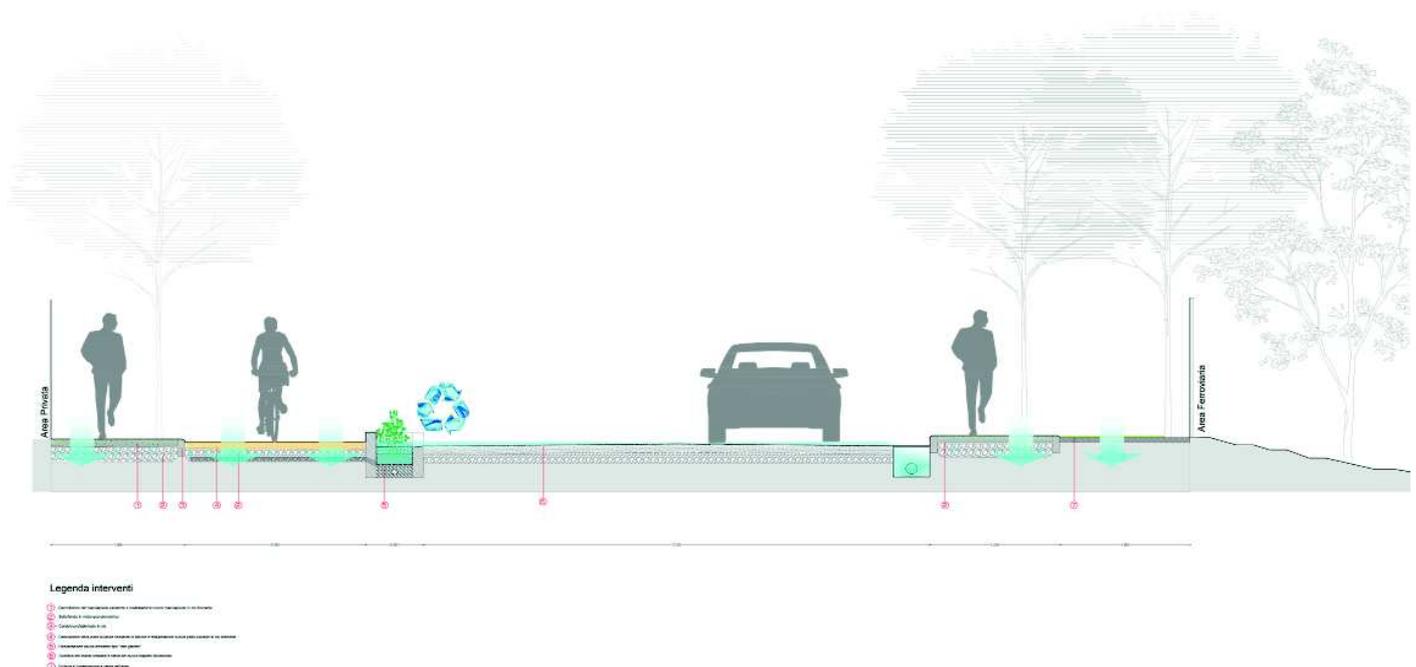
Le scelte architettoniche adottate trovano le loro ragioni nel programma generale di riqualificazione in cui è inserito, nei caratteri paesaggistici del contesto, nel tema funzionale assegnato, attingendone nel suo processo generativo elementi di senso.

La città ambientale e alcuni principi di ecologia urbana. Da un punto di vista dell'inserimento paesaggistico e della compatibilità ambientale dell'intervento le scelte architettoniche raccolgono il senso complessivo del programma di riqualificazione urbana "Oristano Est", che individua negli elementi territoriali e nell'armatura ambientale della città le strutture cui poggiare il processo di trasformazione: "Il progetto di riqualificazione urbana di Oristano favorisce azioni di trasformazione di parti di città che, non comportando ulteriore consumo di suolo, mettono in tensione spazi naturali e artificiali [...] Per questo sono azioni che creano un ri-orientamento della città verso l'ambiente perché interpretano in chiave territoriale."

Coerente con questi presupposti la filosofia progettuale adotta alcuni principi di ecologia urbana:

- potenziare la presenza del verde negli spazi urbani e creare un sistema di connessione tra essi;
- preservare la permeabilità dei suoli, assicurando il funzionamento del reticolo

Sezione trasversale. In evidenza le soluzioni tecniche utilizzate per preservare la permeabilità dei suoli e il funzionamento del regime idrografico naturale.



idrografico e promuovendo la biodiversità;

- favorire la mobilità sostenibile (mobilità ciclabile e pedonale sicura e confortevole);

- utilizzare principi e tecniche della bioarchitettura;

- sistema di illuminazione ottimizzato sia sui temi del risparmio energetico che della qualità dell'illuminamento;

Ne propone quindi traduzione architettonica e tecnica nelle soluzioni progettuali:

- il ricorso a materiali drenanti per la pavimentazione, con parziale ripristino della permeabilità originaria dei suoli;

- l'introduzione, in alcuni tratti, di un sistema di foratura circolare del massetto di pavimentazione con l'obiettivo di un ulteriore miglioramento la permeabilità dell'opera;

- l'introduzione di elementi vegetali, quali le alberature e l'aiuola lineare spartitraffico, con il compito di ricostituire condizioni minime di continuità ecologica, di migliorare la vivibilità delle linee dedicate alla mobilità sostenibile, in considerazione delle capacità delle specie vegetali di attutire il fenomeno "isola di calore" e assorbire il monossido di carbonio, di generare aree ombreggiate e protette dalla calura estiva;

-rimodulazione delle dimensioni veicolari a favore di quelle destinate alla mobilità alternativa;

- utilizzo di materiali prevalentemente derivati da processi di riciclo.

Il percorso come esperienza. L'intervento da realizzare può essere interpretato funzionalmente come infrastruttura leggera destinata allo spostamento delle persone ma anche, come crediamo, quale strumento di trasformazione e percezione dei paesaggi urbani attraversati. Il percorso diventa allora, rispetto a quest'ultimo approccio, un dispositivo narrativo in grado di valorizzare scenari urbani e paesaggistici, di riscattare aree abbandonate, di sensibilizzare alla scoperta della propria città, di educare ad una fruizione alternativa degli spazi urbani.

Le superfici di pavimentazione diventano allora lo spartito su cui depositare molteplici livelli di comunicazione ai passanti, segnali che arricchiscono e intensificano l'esperienza del percorso, riconducibili sostanzialmente ai temi:

– **paesaggi, walkscape:** nello sviluppo dei percorsi la tessitura delle superfici pavimentate varia e si declina in rapporto al carattere ibrido e eterogeneo del paesaggio urbano che attraversa. Lavorando sulle variazioni di permeabilità e ibridazione minerale/vegetale delle superfici, in relazione al carattere urbano, agricolo o naturale, si intende visualizzare, rappresentare e contribuire alla valorizzazione del paesaggio;

– **pratiche, uso:** un secondo sistema di segni facilita gli usi e contribuisce alla sicurezza del percorso. Si segnalano attraversamenti, accessi veicolari, ...;

– **informazioni:** completa la dimensione narrativa, parlante, del percorso un ultimo,

Simulazione fotografica dell'intervento.



articolato sistema di carattere comunicativo. Sono rappresentate sulla superficie della pavimentazione un doppio sistema di misurazione delle distanze percorse, pedonali e ciclabili, oltrechè direzioni e luoghi di destinazione. Allo stesso sistema partecipano, infine, alcuni elementi che segnalano ai passanti alcuni luoghi notevoli in prossimità del percorso e ne valorizzano storia, identità, significato per la collettività. Si sono individuati, nell'ordine in cui si incontrano verso Sili: porta d'accesso al sistema dei parchi est (in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario), il compendio di Villa Eleonora, un antico portale, frammento superstite di una grande tenuta agricola, e infine, in corrispondenza con la SP93, la presenza del Tirso e del suo corridoio fluviale.

Sostenibilità economica. Concorre alla individuazione delle soluzioni un generale criterio di economicità delle scelte progettuali. La valutazione delle alternative condotta nell'ambito del progetto di fattibilità tecnica ed economica ha valutato come più migliore e più economica, cioè che presenta un miglior rapporto costi-benefici per la collettività, quella soluzione progettuale che non modifica sostanzialmente l'asse della carreggiata stradale. In questo modo possono evitarsi gli interventi, e i relativi costi, di:

- riconfigurazione delle pendenze, con relativa demolizione della sovrastruttura stradale e adeguamento dei sottofondi;
- rilevante adeguamento dell'impianto di illuminazione pubblica, con spostamento dei pozzetti, delle armature stradali, della linea principale di alimentazione e dei relativi quadri, anche in considerazione della loro recente realizzazione;
- demolizione degli interventi già realizzati negli anni precedenti.

Prefabbricazione e costruzione a secco. La proposta progettuale privilegia, ove possibile, *la costruzione a secco*, cogliendone i vantaggi di innovazione tecnologica e sostenibilità ambientale: per la prefabbricabilità industriale dei componenti e per la loro flessibilità, i lavori di ristrutturazione si caratterizzano per rapidità e qualità esecutiva (con un beneficio anche in termini di costi globali dell'intervento); la posa in opera, inoltre, avvenendo in un intervallo temporale minore rispetto allo schema classico e compendosi mediante soluzioni tecnologiche prodotte accuratamente altrove, si realizza in cantieri sicuri per la manodopera impiegata che, anzi, proprio per la tipologia di lavorazioni necessarie dovrà essere fortemente specializzata; con, infine, l'opportunità della riciclabilità dei materiali utilizzati.

3.3 Descrizione degli interventi

Gli interventi di completamento e riqualificazione coinvolgono complessivamente l'intera sezione stradale, interessando sia la parte pedonale che carrabile per uno sviluppo pari a circa 340 mt.

Nel primo tratto, della lunghezza di circa 50 mt, individuato dalla presenza di edifici residenziali affacciati direttamente su strada, si realizzeranno l'allargamento dei marciapiedi esistenti e l'adeguamento della pista ciclabile ai minimi normativi per doppio senso di marcia. In questo primo tratto la larghezza ridotta della sede stradale permette la realizzazione di un'aiuola lineare di separazione di soli 50 cm di larghezza, impedendo la possibilità di assegnargli funzioni drenanti e di smaltimento delle acque meteoriche. Per la stessa ragione non si è ritenuto ragionevole la messa a dimora delle alberature.

Il secondo tratto, lungo circa 30 mt, presenta soluzioni omogenee al primo, ma si caratterizza per un'allargamento della sede stradale e per l'affaccio diretto sul corridoio di pertinenza della linea ferroviaria. Leggendo queste condizioni, e quella determinata dalla presenza della fermata dei bus, il progetto individua qui una possibile area di ingresso al sistema dei parchi "Oristano Est". Assecondando questo ruolo potenziale il progetto prevede la realizzazione di un'area di sosta veicolare, per un totale di n.8 stalli di sosta, e di una allestita, con alberature e sedute, per la sosta pedonale, rendendo più confortevole sia l'attesa dei bus sia quella che può precedere l'ingresso al sistema dei parchi. Le pavimentazioni dell'area di sosta veicolare sono realizzate in coerenza con il carattere ambientale di tutto l'intervento da un prato armato da elementi in calcestruzzo vibrato posati su sottofondo in misto granulometrico.

Da questo secondo e fino alla fine dell'intervento la sezione trasversale mantiene caratteristiche costanti e omogenee, articolandosi in: marciapiede, pista ciclabile, aiuola drenante di separazione, carreggiata stradale a doppio senso di marcia, marciapiede, fascia di verde strutturato attraverso posa di geogrilglie in pvc e attrezzato da alberature, elementi segnapasso e sedute.

Lungo tale sviluppo rimangono da evidenziare la seguente modulazione degli interventi:

- la messa a dimora delle alberature avverrà, sul lato opposto a quello ferroviario, solo a partire da una larghezza del marciapiede pari a 2.00 mt, mentre sul lato opposto avverrà all'esterno del marciapiede;
- gli interventi funzionali al completamento dei marciapiedi configurano sul lato ferroviario prevedono, per i primi duecento metri, una realizzazione ex-novo, compresa la nuova linea delle acque bianche. Successivamente gli interventi diventano di adeguamento del marciapiede esistente.

La descrizione puntuale dei singoli interventi può riferirsi all'articolazione funzionale della nuova sezione trasversale.

Riqualificazione e completamento dei percorsi pedonali. Il progetto prevede l'adeguamento dei marciapiedi ai limiti normativi, cioè alla larghezza di 1.50 mt, il loro completamento, nelle parti interrotte, sul lato adiacente alla linea ferroviaria, il loro allargamento, ove possibile. La loro riqualificazione sarà completata dalla posa della pavimentazione e delle alberature. La realizzazione di questa parte d'opera avverrà secondo le seguenti fasi esecutive:

- demolizione della pavimentazione, parzialmente del massetto, dei cordoli dei marciapiedi esistenti;
- posa in opera di nuovo sottofondo in misto granulometrico per uno spessore di 30 cm;
- posa in opera manuale o mediante getto meccanico di pavimentazione in cls drenante per uno spessore di 10cm;
- realizzazione di perforature mediante carotatrice a punta diamantata per il miglioramento della permeabilità della pavimentazione;
- posa in opera alberature e relativa zolla di terreno da coltivo;
- posa in opera di griglia di protezione delle alberature, realizzata da massello in cls vibrato, appositamente realizzato;
- applicazione della segnaletica orizzontale.

Riqualificazione e adeguamento della pista ciclabile. Gli interventi mirano all'adeguamento della pista ciclabile per garantire la larghezza minima di 2.50 mt, prevista dalla normativa di riferimento per doppio senso di marcia, ed eliminare ogni promiscuità tra uso pedonale e uso ciclabile. La realizzazione di questa parte d'opera avverrà secondo le seguenti fasi esecutive:

- demolizione del manto e del sottofondo stradale;
- la posa in opera di nuovo sottofondo in misto granulometrico per uno spessore di 30 cm;
- posa in opera di cordona stradale in calcestruzzo vibrato di dimensioni 10x20cm;
- posa in opera di nuova pavimentazione in massetto di calcestruzzo drenante per uno spessore di 10 cm;
- applicazione della segnaletica orizzontale.

Opere stradali. L'insieme degli interventi previsti in questa categoria è prima di tutto destinato a rimodulare la sede destinata al traffico veicolare. In particolare si procederà alla definizione della carreggiata stradale adottando come filo fisso di riferimento l'attuale limite della carreggiata sul lato contiguo alla sede della linea ferroviaria, in quanto si evita con questa scelta lo spostamento delle armature e delle linee di illuminazione pubblica. Saranno quindi definite per senso di marcia una corsia della larghezza di 3.00 mt e una banchina transitabile della larghezza di 0.50 mt.

Si procederà quindi a rinnovare la superficie d'usura e la segnaletica orizzontale.

La realizzazione di questa parte d'opera avverrà secondo le seguenti fasi esecutive:

- demolizione per una larghezza di circa 1.00 mt della struttura stradale e successivo scavo sino ad una profondità di 60 cm;

- posa in opera, con funzione di cordolo di delimitazione e vasca per la messa a

dimora di specie vegetali, vasche a fondo aperto in cls vibrato;
- scarificazione del manto di usura e relativo ripristino;
- realizzazione degli attraversamenti e applicazione della segnaletica orizzontale.

3.3.1 Opere a verde

Le opere a verde giocano un ruolo decisivo nel rendere compiuto il carattere ambientale e paesaggistico dell'intervento. Considerata la prossimità dell'ambito di intervento con il corridoio fluviale del Tirso la scelta delle specie vegetali è coerente con le caratteristiche specifiche dell'habitat, in primo luogo con la presenza di terreni umidi e sabbiosi.

Si possono individuare tre interventi principali:

- fornitura e messa a dimora "pronto effetto" di alberature di 3° grandezza, adatte a terreni umidi e sciolti, quali ornello, carpino, betulla;
- allestimento vegetale dell'aiuola lineare spartitraffico. All'interno dell'aiuola saranno preliminarmente posati uno strato di sottofondo in misto granulometrico dello spessore di 20cm e un successivo strato di terreno vegetale dello spessore di 20 cm. Quindi si procederà alla fornitura e messa a dimora di graminacee miste, compatibili con la natura dei terreni, in numero di 6/8 a ml;
- copertura vegetale di zolle, area di sosta veicolare, fascia attrezzata mediante idro-semina.

Al fine di garantire la crescita e lo sviluppo del verde di nuova formazione, risulta indispensabile realizzare un impianto di irrigazione autonomo, finora inesistente.

Si è previsto pertanto di realizzare alcuni vasconi in calcestruzzo per la raccolta dell'acqua convogliata dall'impianto di smaltimento delle acque meteoriche che, in caso di necessità, possono comunque essere alimentati dalla rete idrica esistente. L'impianto di irrigazione sarà collegato direttamente alle vasche di accumulo per mezzo di elettrovalvole del diam. di 1" a 24 Volts con solenoide incorporato e a spurgo manuale, inserite all'interno di idonei pozzetti muniti di coperchio circolare del diam. di cm. 32.

Il gruppo di pressurizzazione e pompaggio sarà costituito dai seguenti elementi: elettropompa sommersa monofase rovesciata, da HP. 1,00 per tarata per 120 lt./minuto a 17 metri; galleggiante elettrico con prolunga da mt. 5,00; galleggiante meccanico per adduzione con sfera in rame; quadro elettrico di protezione con interruttore termico e condensatore.

L'impianto comprende la realizzazione di una stazione di programmazione con programmatore a 6 stazioni, regolabile elettronicamente nei tempi d'irrigazione negli intervalli e nei singoli settori.

Col funzionamento dell'impianto, l'acqua verrà pompata all'interno di tubazioni in polietilene di vario diametro alle quali saranno collegati gli irrigatori. Essi saranno, in funzione delle aree servite:

- irrigatori statici, a servizio della fascia verde attrezzata sul lato della linea ferroviaria, che hanno una gittata ad ombrello di mt. 3.00/3.50 con una portata di lt. al minuto 8 circa, circa pari a lt. 8 x n° 5 irrigatori = lt./minuto 40;
- ad ala gocciolante, per aiuola drenante e alberature, che assicurano un'irrigazione precisa e razionale. Si è orientata la scelta sul tipo di ala con gocciolatori autocompensati da lt. 4 cad., posizionati alla distanza di cm. 40 l'uno dall'altro, ciò per creare una fascia di umidità continua.

3.3.2 Adeguamento impianto di smaltimento acque bianche

Gli interventi previsti sono conseguenti e funzionali alla rimodulazione della carreggiata stradale. Sul lato che contiene la pista ciclabile lo smaltimento delle acque meteoriche sarà svolto dalla trincea drenante, all'interno della quale saranno anche posizionate le caditoie per lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dal marciapiede e dalla pista ciclabile. Solo nel primo tratto, dove le dimensioni esistenti non consentono la realizzazione della trincea drenante, il sistema continuerà ad utilizzare le caditoie stradali, che saranno però riposizionate.

Sul lato opposto, oltre l'accesso alla Casa di riposo "Eleonora d'Arborea", sarà necessario integrare, vista la realizzazione di un nuova fascia di fruizione pedonale, integrare il sistema esistente con una nuova linea di smaltimento e relativi pozzetti e caditoie stradali.

3.3.2 Adeguamento impianto di smaltimento acque bianche

Gli interventi previsti integrano l'impianto di illuminazione pubblica esistente, assecondando principalmente le necessità di illuminamento determinate dalla realizzazione del nuovo marciapiede sul lato adiacente alla linea ferroviaria.

Si è ritenuto opportuno ricorrere a soluzioni analoghe a quelle di recente adottate sul lato opposto, per garantire unitarietà e coerenza. Il nuovo impianto quindi prevederà:

- fornitura e posa di apparecchi illuminanti del tipo Disano "Ministelvio", di cui n.3 montati su armatura stradale in acciaio zincato e n.8 fissati alle esistenti armature stradali;

- una nuova linea indipendente di alimentazione.

Si procederà infine alla sostituzione dei chiusini di tutte le linee con chiusini a riempimento, con superficie esterna analoga a quella della pavimentazione.

3.4 Caratteristiche architettoniche e di inserimento paesaggistico

I diversi elementi previsti dal progetto interagiscono attraverso un sistema formale di cordinamento. La sua individuazione ed elaborazione ha il compito di rafforzare e comunicare il significato del luogo e insieme il senso dell'intervento, nella convinzione che ad ogni forma sono associati particolari significati simbolici e psicologici e che la riconoscibilità delle forme è una condizione irrinunciabile perché il messaggio architettonico venga recepito.

Tutti i segni che compaiono lungo il percorso, le forature praticate nella pavimentazione pedonale, le aiuole che contengono le alberature, la segnaletica, sono coordinati e riconducibili ad un sistema formale fondato sulla figura del cerchio.

La logica generativa di questo sistema trova la sua origine nella lettura della trama costituita dal passo di impianto di alcuni oliveti adiacenti al percorso. Acquisire ed elaborare questa matrice formale naturale, costituisce un primo passo nella costruzione della dimensione ambientale dell'intervento. In secondo luogo permette lavorare su processi osmotici minerale/vegetale che offrono possibilità di ibridazione e permeazione dei caratteri dell'intervento.

Allo stesso tempo la scelta adottata intende elevarsi, attraverso un processo compositivo di *scaling*, a iconografia del tema della permeabilità, la sua trasfigurazione in rappresentazione formale.



3.4 Caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali

I materiali adoperati per i principali corpi d'opera che caratterizzano la realizzazione dell'intervento presentano le seguenti caratteristiche prestazionali:

- **cls drenante tipo i.dro drain**, utilizzato per massetti e finiture delle pavimentazioni pedonali e ciclabili, a base di leganti idraulici cementizi, graniglie opportunamente selezionate e additivi sintetici. Le sue principali caratteristiche sono: resistenza a compressione > 10 MPa; granulometria degli inerti utilizzati da 3 a 11mm; capacità di drenaggio da 2,69 10 – 2 m/s a 5,78 10 – 3 m/s a seconda del livello di costipa-

zione; percentuale di vuoti tra 15 e 25%; possibilità di pigmentazione mediante addizione di ossidi alla miscela.

- **calcestruzzi vibrocompressi** utilizzati per il confezionamento degli elementi autobloccanti della pavimentazione dell'area di sosta veicolare, per la realizzazione delle cordone stradali e per il contenimento dell'aiuola spartitraffico, per una serie di elementi di completamento quali sedute griglie di protezione delle alberature, segnapassi, sedute. Le loro principali caratteristiche sono: resistenza a compressione $>55 \text{ N/mm}^2$, antigelivi, assorbimento all'acqua $< 6\%$, massa volumica $> 2.20 \text{ Kg/dm}^3$, strato di usura (strato superiore) per circa il 15% dello spessore del calcestruzzo contenente inerti silicei con granulometria da 0,1 a 3mm. Le norme di riferimento per la misurazione della resistenza sono: gli autobloccanti si provano a "taglio" (UNI EN 1338); lastre (UNI EN 1339) e cordoli stradali (UNI EN 1340) si effettuano prove di rottura a "flessione" di singoli elementi.

4. RIEPILOGO DEI DATI ECONOMICO-FINANZIARI DELL'INTERVENTO

Il quadro tecnico-economico dei lavori si riassume come segue:

IMPORTO DEI LAVORI IN PROGETTO	€ 561.000,00
A dedurre: oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	€ 11.000,00
Importo dei lavori a base d'asta	€ 550.000,00
IMPORTO SOMME A DISPOSIZIONE	
Iva sui lavori 10%	€ 56.100,00
Spese tecniche progettazione comprensive di INARCASSA	€ 26.520,69
IVA sulle spese tecniche	€ 5.834,55
Acquisizione aree	€ 100.000,00
Spese consulenza e DL	€ 15.000,00
Incentivi per funzioni tecniche art 113 D. Lgs 50/2016 (2%)	€ 11.220,00
Fondo accordi bonari 3%	€ 16.830,00
Pubblicità dell'appalto	€ 1.000,00
Spese Autorità Vigilanza LL.PP.	€ .375,00
Imprevisti	€ 6.119,76
TOTALE somme a disposizione dell'Amministrazione	€ 239.000,00
IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO	€ 800.000,00

