

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SASSARI**  
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE E AZIENDALI**  
**CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA E MANAGEMENT DEL TURISMO**



A.D. MDLXII

**LA PISTA CICLABILE FOTOVOLTAICA DI OLBIA:  
VALUTAZIONE ECONOMICA DEL PROGETTO**

**Relatore :**

**Prof. Gerardo Marletto**

**Tesi di Laurea di :  
Antonietta Schirru**

**Anno Accademico 2017/2018**

## **Indice**

<b>Introduzione.....</b>	<b>pag. 1</b>
<b>Capitolo Primo</b>	
<b>Il progetto della pista ciclabile fotovoltaica .....</b>	<b>pag. 3</b>
1. Descrizione del progetto.....	pag. 5
1.2 Analisi del paesaggio e modalità di inserimento paesaggistico dell'opera in progetto.....	pag. 7
1.3 Struttura dell'impianto.....	pag. 9
<b>Capitolo Secondo</b>	
<b>Fattibilità' del progetto : analisi finanziaria ed economica .....</b>	<b>pag. 12</b>
2. Quadro giuridico di riferimento.....	pag. 12
2.1 Dati relativi al Finanziamento.....	pag. 12
2.2. Analisi finanziaria.....	pag. 13
2.3 Analisi economica.....	pag. 17
2.4 Valutazione economica dei danni generati nella fase di costruzione di gestione.....	pag. 19
2.5 Valutazione economica dei benefici generati dalla realizzazione dell'opera.....	pag. 21
<b>Capitolo Terzo</b>	
<b>Il progetto e la mobilità sostenibile a Olbia.....</b>	<b>pag. 26</b>
3. Le strategie e le politiche per una mobilità più sostenibile.....	pag. 26
3.1 la mobilità ciclabile.....	pag. 27
3.2 Il servizio di Bike Sharing ad Olbia .....	pag. 30
3.3 Sviluppo di percorsi Ciclo turistici.....	pag. 35
<b>Conclusioni.....</b>	<b>pag. 39</b>
<b>Allegato 1 : Fotosilulazioni.....</b>	<b>pag. 40</b>
<b>Allegato 2 : Fotosimulazione .....</b>	<b>pag. 47</b>
<b>Bibliografia e Sitografia.....</b>	<b>pag. 51</b>

***“To tackle climate change you do not have to reduce your quality of life, but you do have to change the way you live”.***

## INTRODUZIONE

La presente tesi nasce dall'esigenza di affrontare il tema legato alla mobilità sostenibile, individuando possibili soluzioni che permettono alle persone di spostarsi in libertà, comunicare e stabilire relazioni senza mai perdere di vista l'aspetto umano e ambientale.

La necessità di mettere in campo politiche per una mobilità nuova a partire dai contesti urbani è diventata oggi inderogabile. Obiettivo delle istituzioni centrali e quella di portare avanti una pianificazione di ampia portata utile a garantire risultati immediati e porre le basi per un solido modello di crescita dei servizi di mobilità i cui frutti si potranno apprezzare nel medio lungo periodo.

Al contempo, a livello locale, la mobilità intelligente dovrà trovare la sua modalità di espressione più compiuta, attraverso l'implementazione di una visione del territorio sostenibile. Questa si potrà esplicitare in sistemi di regole, azioni coerenti e coordinate, che riguardino il governo dello spazio e dell'accessibilità, la promozione di comportamenti virtuosi, la dotazione infrastrutturale e di servizio adeguata a rispondere alle esigenze di una domanda di mobilità in continua evoluzione.

La tesi si compone di tre parti :

La prima parte, dell'elaborato mira a sviluppare, la pianificazione, la progettazione e la realizzazione di un percorso ciclabile che si snoda lungo le arterie principali della città di Olbia con un particolare focus sul tratto di pista ciclabile lunga 3,5 km coperto da una pensilina di pannelli fotovoltaici, con la duplice funzione di creare energia pulita da fonti rinnovabili quali il sole, e di conferire valore nell'ottica di sviluppo della crescita della mobilità ciclabile nel contesto urbano.

Nella seconda parte viene fatta un'analisi finanziaria dell'infrastruttura, sulla convenienza economica del progetto, in termini di profitti generati e rendimento economico dovuti allo sfruttamento dell'energia prodotta dall'impianto . Per poi passare ad un'analisi delle esternalità positive e negative generate dall'opera in fase di costruzione e di gestione.

Una mobilità sostenibile non solo consente la riduzione delle emissioni in atmosfera, ma interviene anche su altre rilevanti esternalità negative per la collettività, con la minimizzazione degli effetti sanitari, dovuti alla sedentarietà, la riduzione dell'inquinamento acustico, la

congestione del traffico e la riduzione dell'incidentalità. Il cittadino è al centro di questo sistema, in quanto generatore di mobilità e fruitore di servizi, ma anche in qualità di soggetto su cui impattano le esternalità positive (accessibilità, connettività, competitività) e negative (gas serra, emissioni, rumori, sicurezza etc...) prodotte dalla mobilità.

Nella terza e ultima parte si promuove e si incentiva l'uso della bicicletta introducendo a livello urbano un sistema di Bike sharing - intervento finalizzato a ridurre l'uso dell'auto; e nello stesso tempo promuovere un turismo non distruttivo delle risorse locali ed intelligente garantendo una nuova forma di sviluppo economico del territorio – parliamo quindi di percorsi cicloturistici.

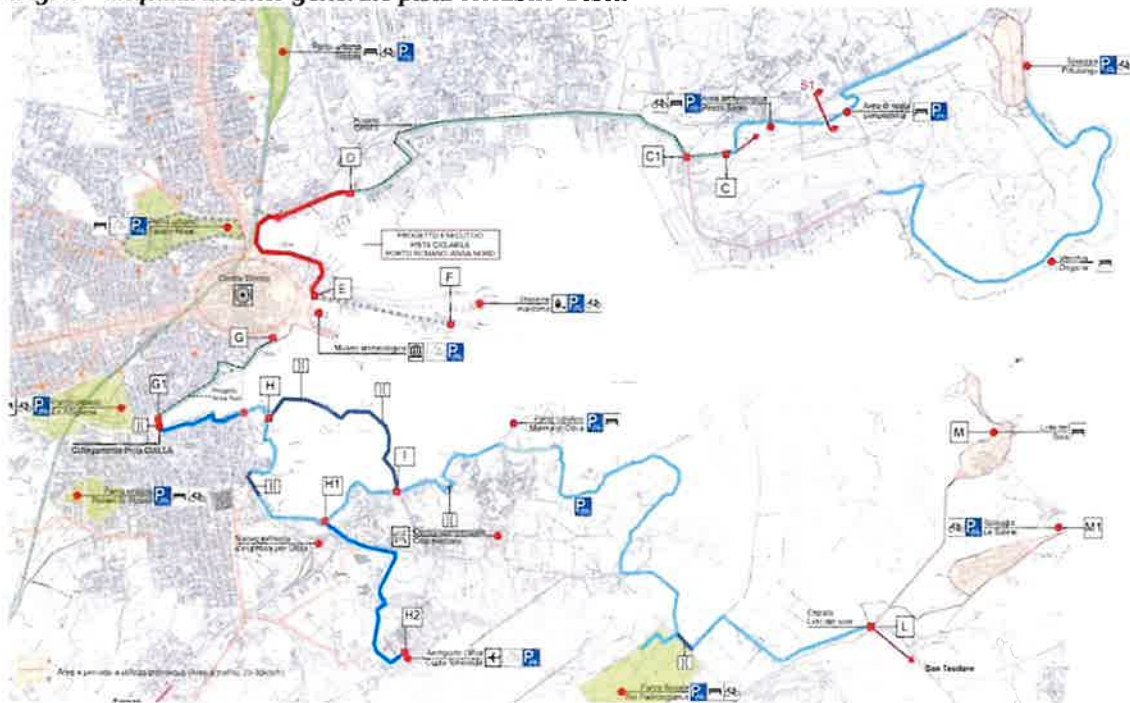
La bicicletta è una delle chiavi di volta di una mobilità urbana diversa, innovativa, “smart & green”. La bici non è solo un mezzo di trasporto sostenibile, non solo può sostituire l'auto, ma può aggiungere qualcosa ai nostri percorsi quotidiani : uno sguardo diverso, movimento e benessere , risparmio di tempo e di denaro .

•

## CAPITOLO 1: IL PROGETTO DELLA PISTA CICLABILE FOTOVOLTAICA

Il tratto di pista ciclabile realizzato dal CIPNES Gallura<sup>1</sup>, che si snoderà nell'area industriale fa parte di un progetto più complesso che punta a rendere ciclabile l'intera linea di costa della città di Olbia; un progetto molto interessante a cui dovrà essere necessariamente affiancata una rete ciclabile cittadina per rendere la ciclovia costiera non solo una bella attrazione turistica o sportiva, ma anche una vera alternativa alla macchina.

*Fig. 1 – Inquadramento generale pista ciclabile Olbia*



Fino ad oggi Olbia ha il primato di città meno ciclabile d'Italia. Solo un chilometro e spiccioli di area riservata a runners e ciclisti nella stecca dell'Isola Bianca( strada che collega il centro urbano al Porto commerciale e passeggeri) opera tra le altre cose realizzata dall'Autorità Portuale. Una Giunta dopo l'altra la città ciclabile l'hanno solo teorizzata. Ma finalmente c'è

<sup>1</sup>Il Consorzio Industriale Provinciale Nord Est Sardegna Gallura (CIPNES Gallura) è uno degli otto consorzi provinciali della Sardegna così come li ha individuati e definiti la legge regionale di riordino delle funzioni in materia di aree industriali ( L.R. n. 10 del 2008). La legge stabilisce che spettano ai Consorzi Industriali Provinciali: la progettazione e la realizzazione di opere di urbanizzazione, delle infrastrutture nelle aree industriali di interesse sovralocale, e di spazi pubblici destinati ad attività collettive; l'acquisizione di aree e la successiva assegnazione alle imprese degli spazi attrezzati per gli insediamenti produttivi; la realizzazione e la gestione di impianti comuni per la fornitura di servizi, la riscossione dei corrispettivi dovuti per i servizi erogati, e più, in generale tutte le attività finalizzate a favorire lo sviluppo e la valorizzazione delle imprese industriali.

una svolta, ora vengono stanziare risorse, il Comune ci mette coraggio, oggi possiamo dire

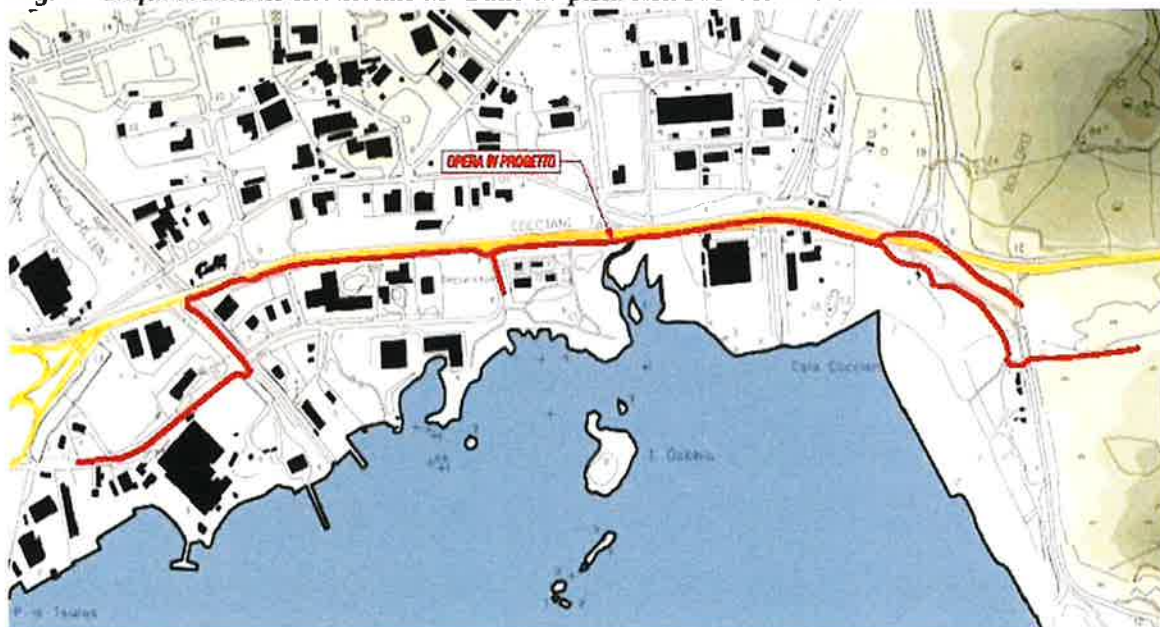
che è prossima la realizzazione di sei chilometri di pista ciclabile, nella parte nobile della città,

quasi tutta fronte mare, si unirà al tratto esistente dell'Isola Bianca, proseguirà per tutta Via Escrivà fino a Via dei Lidi. Da quest'ultimo tratto urbano partirà invece la pista progettata dal CIPNES Gallura che si snoderà all'interno dell'agglomerato industriale proseguendo per via Indonesia, litoranea della zona industriale, fino ad arrivare al sito archeologico di Pozzo Sacro a poca distanza dalle spiagge di Pittulongu e quelle successive fino a Golfo Aranci.

Un progetto globale, nel giro di qualche anno tutta la linea di costa della città sarà attraversata da una lunga pista ciclabile. Un terzo percorso ciclo-pedonale vedrà la luce con il nuovo lungomare, dalla zona del molo Brin, costeggerà via Re di Puglia. Mentre a fine anno, partiranno i lavori per una quarta pista, porterà fino all'aeroporto Costa Smeralda.

È un progetto di ampio respiro che trasformerà il volto di Olbia.

**Fig. 2 – Inquadramento territoriale del tratto di pista ciclabile realizzata dal CIPNES Gallura**



## 1.1 Descrizione del progetto :



*Fig.3 – Rappresentazione schematica della pista ciclabile con pensilina fotovoltaica*

Il primo tratto che verrà realizzato è proprio quello progettato dal Consorzio Industriale; una pista ciclabile e running speciale, studiate per azzerare l'impatto con l'ambiente circostante e per creare energia alternativa.

Si tratta di un progetto avveniristico relativo al fotovoltaico : le piste ciclabili saranno infatti coperte con 18mila metri quadrati di pannelli fotovoltaici, appropriatamente colorati, che fungeranno da tettoia con la doppia funzione, quindi, di produrre energia elettrica e di ombreggiare e/o riparare la pista durante la stagione sia estiva che invernale.

Lunga 3,5 chilometri, si prevedono due corsie ciclabili di circa m.1, 25 di larghezza , una per ciascun senso di marcia, in senso unico per gli altri veicoli, ed una pedonale di circa, m. 1.00, realizzate a raso e separate dal traffico motorizzato da un sandwich siepe-guard rail-siepe di una larghezza di circa m.1.00 in modo da mantenere una distanza di sicurezza tra i ciclisti e le auto stesse con opportune interruzioni nei passi carrai, parcheggi ed ingressi.



Tutti i percorsi ciclabili devono essere pavimentati con asfalto colorato. Tale pavimentazione rende evidente la presenza della pista ciclabile contribuendo alla sicurezza. Tale colorazione è ovviamente prevista anche negli attraversamenti stradali a raso del sistema rotatorio, dove opportuna segnaletica a tema, indicherà i diritti di precedenza.

La struttura attraverso lo studio effettuato sui colori e sull'architettura paesaggistica, è stata progettata opportunamente per ridurre gli impatti visivi. L'accurata scelta di materiali e colori che ben si integrano nel paesaggio circostante, il blu del mare, il verde della macchia mediterranea, le essenze di legno rovere naturale, modernizzati dalla snellezza dei pilastri in acciaio grigio, contribuiscono a quello che Le Corbusier, architetto urbanista svizzero di gran fama, chiamava "volumi puri sotto la luce" ovvero all'effetto di spazio semplicemente segnato. L'opera è finanziata con fondi europei del cosiddetto Fondo Jessica (acronimo di Joint European Support Investment in City Areas), messo a disposizione per attività di investimento nel settore dello sviluppo urbano, efficienza energetica ed energie rinnovabili, dalla Commissione Europea, dalla Banca del Consiglio d'Europa (BCE). La regione Sardegna vi ha aderito con un fondo di partecipazione di 70 milioni di euro del POR FESR 2007/2013.

Il Progetto Jessica si distingue da altre iniziative simili perché implementa la formula, sostanzialmente inedita, del finanziamento attraverso prestiti o apporto di capitale di rischio da cui normalmente si attende un certo ritorno economico auspicabilmente da reinvestire.

L'energia prodotta consentirà al CIPNES di azzerare o comunque diminuire notevolmente la bolletta energetica consortile che in questi anni ha fatto registrare significativi aumenti, sia a causa dei maggiori costi degli idrocarburi, sia per l'incremento dei consumi dovuti a implementazioni e migliorie nelle varie fasi del trattamento degli impianti (di scarica e depurazione consortili), ma anche di poter cedere l'energia prodotta alle aziende dell'agglomerato industriale.

I soldi sono stati concessi al progetto grazie alla sua sostenibilità ambientale visto che raggiunge due importanti obiettivi: eliminare il pericolo per chiunque voglia svolgere questo tipo di attività fisiche nella zona industriale, riscoprendo e valorizzando la componente turistica costituita da un percorso sicuro e affidabile per i ciclisti e podisti; e allo stesso tempo sviluppare il tema delle energie rinnovabili, perché come già detto si ottengono benefici economici attraverso la vendita dell'energia elettrica.

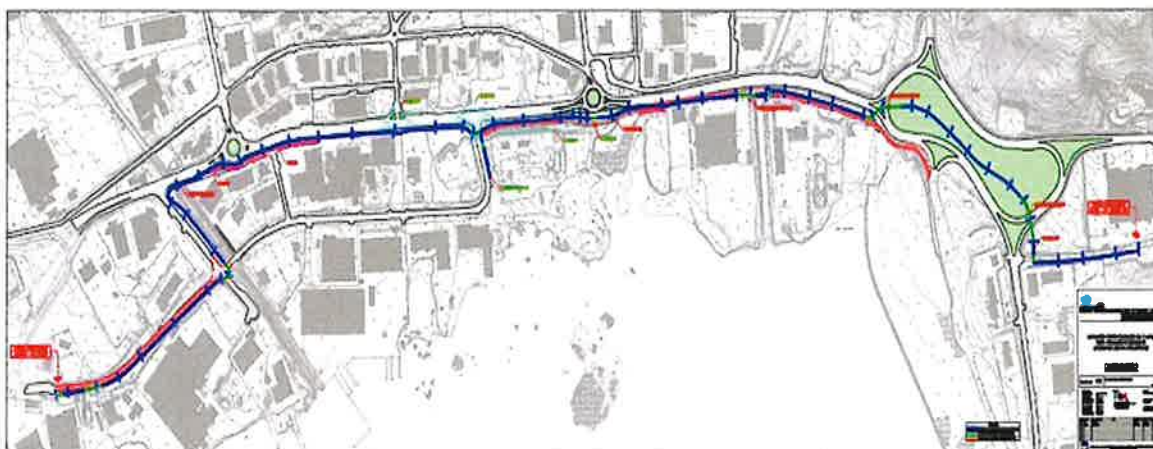
## 1.2 Analisi del paesaggio e modalità di inserimento paesaggistico dell'opera in progetto.

L'area in cui dovrà essere posizionata l'opera in oggetto è facilmente accessibile dall'abitato di Olbia, in quanto ad esso adiacente.

Il progetto nel suo insieme non andrà a modificare l'assetto territoriale o la zonizzazione esistente. Viceversa, le variazioni introdotte dall'opera in progetto sul paesaggio esistente determineranno una caratterizzazione ed una maggiore qualificazione di un'area anonima e frammentata, tipica delle aree industriali. Appare evidente che allo stato attuale le risorse naturali del sito risultano in parte compromesse e comunque fortemente antropizzate.

Di contro si rileva che nelle immediate vicinanze la zona industriale è circondata da emergenze collinari importanti, quali loc. Cala Saccaia e archeologiche, quali il Pozzo Sacro di Sa Testa. Il tutto si affaccia sullo splendido Golfo di Olbia. Il tutto si evince meglio dagli elaborati progettuali e alla documentazione fotografica allegati al presente studio.

Sotto il profilo urbanistico, l'area oggetto dell'intervento ricade all'interno della zona industriale, così come riportato in Figura 1 e dunque la presenza degli impianti fotovoltaici è coerente con le previsioni del Piano regolatore della zona industriale e con il Piano Paesaggistico Regionale



**Fig.4 - Zonizzazione della Zona Industriale, intervento di progetto e contesto urbanistico con il tracciato della pista ciclabile e running.**

Pur essendo la zona industriale un'area di basso pregio ambientale, sussiste il vincolo paesaggistico secondo il D.M. del 30.11.1965 successivamente rettificato con D.M. Del 10.01.68.

Secondo le "Linee Guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio" risultano, ancora, idonee all'installazione d'impianti fotovoltaici, le aree industriali, artigianali e produttive, in quanto appositamente deputate ad accogliere impianti di natura industriale dai vigenti strumenti urbanistici e territoriali.

Il predetto provvedimento di tutela prescrive la salvaguardia dello scenario caratterizzato da un *"[...] eccezionale susseguirsi di quadri naturali offerti da innumerevoli promontori granitici che emergono dal mare purissimo, per l'allungarsi di dolci spiagge, bianche fra l'azzurro marino ed il verde restante flora mediterranea ed il grigio rosa delle rocce, per il luccichio dei laghi stagni e per le isole di fantastico aspetto, mostruoso nello strapiombare di quote di molte centinaia di metri fino alle onde marine; il tutto in una mirabile fusione fra le acque, le rocce, le spiagge, le colline e la vegetazione...."*

La realizzazione di un impianto fotovoltaico a copertura di una pista ciclabile quale quello proposto, non incide direttamente sugli elementi di pregio paesaggistico descritti e tutelati nel D.M. 30/11/1965 e nei relativi allegati, semmai ne permette una più agevole fruizione e godimento da parte dell'utente.

Del resto i caratteri paesaggistici generali dell'area d'intervento sono fortemente condizionati dalla infrastrutturata utilizzazione del sito, che ne ha seppur radicalmente mutato l'assetto paesaggistico naturale, non ne ha del tutto compromesso la valenza paesaggistica, qualità che viene messa in risalto e riscoperta dall'intervento proposto.

In conclusione, secondo le "Linee Guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio", l'area individuata lungo le infrastrutture viarie all'interno del comparto industriale risultano perfettamente idonee all'inserimento del manufatto tecnologico proposto.

### 1.3 Struttura dell'impianto

#### **Impianto : PISTA CICLABILE**

*Posizionamento: 40°56'6" North, 9°31'23" East*

*Altitudine : 1 m*

*Superficie (mq) : 18.000*

*Orientamento Tilt: 10° Azimut : Vari*

*Moduli : 215 WP*

*Tipologia dell'impianto : impianto su pensilina*

*Regime : Ritiro dedicato – Paral.utenze*

*Perdita efficienza complessiva stimata : 22%*

**Fig. 5 – Rappresentazione schematica dettaglio della pensilina fotovoltaica e pavimentazione**

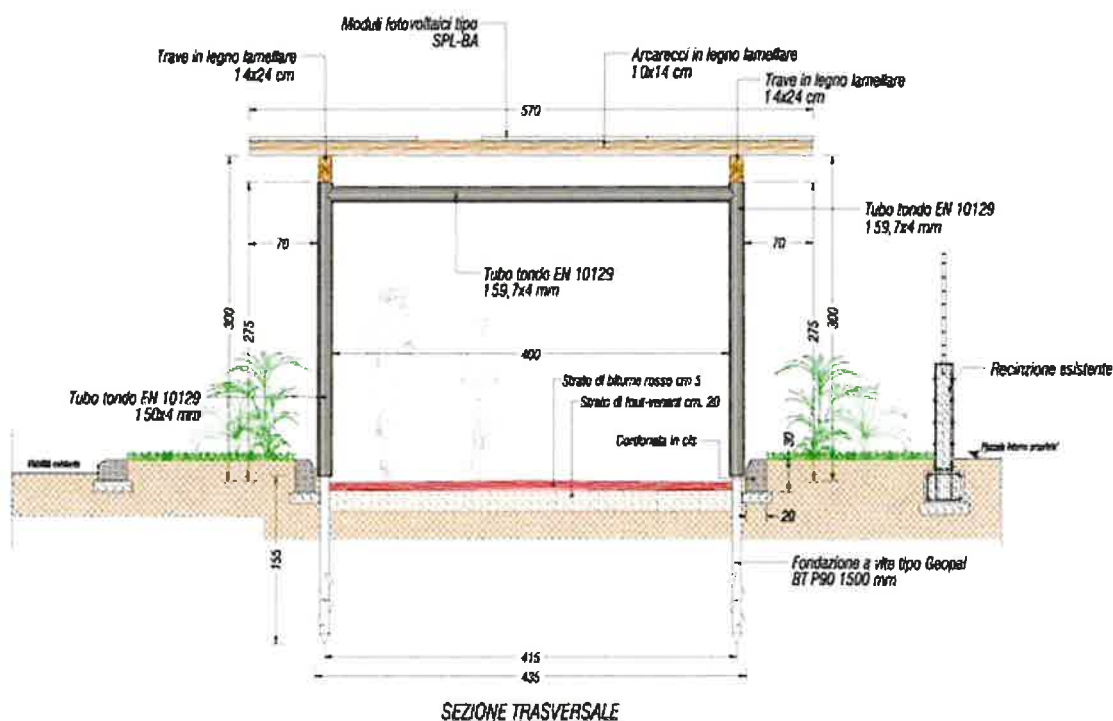


L'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione sarà realizzato su una pensilina a parziale copertura di una pista ciclabile, ubicata nella zona Industriale del Comune di Olbia. Sarà costituito da circa 8000 moduli della potenza di 250Wp ciascuno, e da 65 inverter trifase per una potenza complessiva di circa 2MW.

Alcuni dei pannelli fotovoltaici che verranno installati nell'impianto, sono costruiti su substrato ceramico, riconducibile ai moduli fotovoltaici con caratteristiche innovative, da 215Wp, dotati di Junction Box installata sul lato posteriore con le due polarità riportate sui cavetti di connessione muniti di connettori ad innesto rapido al fine di garantire la massima sicurezza per gli operatori e rapidità in fase di installazione.

I moduli realizzati con elementi in metallo e in legno saranno installati su una struttura composita e verranno ubicati compatibilmente con l'andamento orografico. La struttura, attraverso lo studio effettuato sui colori e sull'architettura è stata progettata opportunamente per ridurre gli impatti visivi. Obbligatoriamente si cercherà di rendere tali volumetrie tecniche il meno impattanti possibile ricorrendo a tutti gli accorgimenti più idonei a non stravolgere l'identità e l'integrità del sito.

**Fig. 6 – Sezione trasversale pista ciclabile- dettaglio materiali impiegati**



La struttura di sostegno del generatore si adatterà alle esigenze spaziali della pista ciclabile, e quindi avrà un'altezza variabile da 3,5 a 5m e una larghezza variabile dai 5 ai 9m ed in alcune zone dove possibile una variabilità dell'angolo di tilt da 8° a 12°.

La connessione dell'impianto avverrà attraverso tre punti di connessione dislocati lungo il percorso. In accordo con il Gestore di Rete l'energia verrà in parte autoconsumata ed in parte ceduta alla rete secondo il seguente schema:

- Generatore 1- connessione presso il depuratore;
- Generatore 2- connessione presso il PTE(nuova Cabina Pressi Depuratore);
- Generatore 3- connessione presso la sede.

La struttura portante della pensilina sarà costituita da pilastri e travi, sopra le travi in legno in maniera trasversale saranno ancorate le barre tubolari in metallo sopra le quali si andranno a fissare le barre metalliche più leggere che costituiranno il piano finale d'appoggio dei moduli stessi.

I lavori previsti si possono riassumere in:

1. *Accantieramento e realizzazione della recinzione;*
2. *Scavi, posa tubazioni e pozzetti;*
3. *Installazione delle strutture di sostegno dei moduli;*
4. *Installazione sovrastrutture in legno lamellare e alluminio per il montaggio moduli;*
5. *Realizzazione basamento cabine;*
6. *Posizionamento cabine prefabbricate;*
7. *Posa delle dorsali in DC e AC;*
8. *Installazione dei moduli fotovoltaici;*
9. *Installazione e cablaggio Conergy Smart Connect o similare;*
10. *Installazione e montaggio apparecchiature in AC;*
11. *Installazione, montaggio, scomparti MT e trasformatore;*
12. *Installazione e cablaggio inverter;*
13. *Montaggio e collegamento dell'Illuminazione esterna, telecamere e sistema antintrusione;*
14. *Verifiche elettriche e misure di collaud*

## **CAPITOLO 2 - FATTIBILITA' DEL PROGETTO: ANALISI FINANZIARIA ED ECONOMICA**

### **2.1. Quadro giuridico di riferimento**

Con deliberazione della Giunta regionale n. 27/16 del 1 Giugno 2011, che a sua volta recepisce il Decreto Ministeriale del 20 Settembre 2010 sulle Linea Guida Nazionali per le Fonti Rinnovabili e che sostituisce la precedente Delibera Regionale 25/40 del 1 Luglio 2010, sono stati individuati i criteri tesi ad individuare le aree in cui possono essere installati gli impianti fotovoltaici, in modo da razionalizzarne la realizzazione e a contenerne l'impatto.

Sulla base delle indicazioni del Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna e del Piano Energetico Ambientale e i criteri contenuti nella deliberazione succitata, si sono individuati nelle aree industriali e artigianali oltre che nelle così dette aree "brownfield" le superfici dove ubicare prioritariamente gli impianti fotovoltaici, in ragione della loro destinazione d'uso e della natura delle stesse.

### **Dati relativi al finanziamento**

La pista ciclabile del CIPNES prevede un investimento di circa 11 milioni di euro, con una compartecipazione al fondo Jessica pari a 8 milioni di euro. ( fondo Jessica messo a disposizione per attività di investimento nei settori dello sviluppo urbano, energie rinnovabili dalla Commissione Europea e dalla BCE)

Il mutuo, interamente finanziato a interessi zero verrà restituito nell'arco di 15 anni, con due rate annuali dell'importo totale di 739.598 euro.

*Importo finanziato € 7.740.000 ( con interessi € 11.093.968)*

*Tipo Finanziamento : Mutuo a tasso variabile*

*Quota finanziata : 100%*

*Tasso Applicato: 5%*

*Anni finanziamento 15*

*N° rate totali 30 – N° rate annuali 2*

*Importo singola Rata €369.798,94*

*Importo annuale € 739.598*

## 2.2 Analisi finanziaria

Tabella : Costi-Ricavi

Analisi Finanziaria			
<b>COSTI DI COSTRUZION E</b>	A	Importo dei lavori	€ 5,897,204.58
	A.1	Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta)	€ 169,716.74
	A.2	IMPORTO TOTALE DEI LAVORI	<b>€ 6,066,921.32</b>
	B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
	B.1	Lavori in economia esclusi dall'appalto	/
	B.2	Rilievi accertamenti e indagini	/
	B.3	Allacciamenti ai pubblici servizi	/
	B.4	Imprevisti	€ 60,050.57
	B.5	Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	€ 74,588.06
	B.6	Spese Generali 10,00%	€ 582,692.13
	B.7	Spese per attività di tecnico-amministrative connesse alla progettazione	€ 20,000.00
	B.8	Spese per pubblicità	€ 10,000.00
	B.9	Spese per accertamenti in laboratorio e verifiche tecniche e collaudo	€ 10,000.00
	C	Accantonamento per accordo bonario ex art 12 DPR 207/10	€ 204,863.52
	C.1	I.V.A al 10% sui lavori	€ 565,720.46
	C.2	I.V.A. al 10% sugli oneri per la sicurezza (A.1)	€ 16,971.67
	C.3	I.V.A. al 22% sulle spese generali (B.6)	€ 128,192.27
		<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>	<b>€ 1,673,078.68</b>
		<b>TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO</b>	<b>€ 7,740,000.00</b>
<b>COSTI DI GESTIONE</b>	D.1	Fondo manutenzioni ordinarie e straordinarie	€ 2,833,969.00
	D.2	Assicurazione e oneri vari	€ 1,988,750.00
	D.3	Importo del mutuo ( a copertura totale dei costi di costruzione )	€ 11,093,968.00
<b>RICAVI DI GESTIONE</b>	E.1	Mancato esborso per autoconsumo	€ 12,344,876.00
	E.2	Premialità componenti fabbricati UE	€ 0.00
	E.3	Altre premialità	€ 0.00
	E.4	Ricavi tariffe incentivi (€ /anno)	€ 9,831.455,00
	E	<b>TOTALE RICAVI DI GESTIONE</b>	<b>€ 22,176,331.00</b>



## Piano economico- finanziario d'investimento - Stima conti dopo 30 anni

Simulazione economica stimata sulla base di prestazioni energetiche ottenute da dati statistici i cui risultati possono discostarsi sul breve periodo da quelli reali a causa di fluttuazioni meteorologiche, dei rendimenti dei componenti e da altri fattori fisici al contorno. La previsione del recupero economico dovuto allo sfruttamento dell'energia prodotta dall'impianto è calcolato secondo il vigente meccanismo che regola il Ritiro Dedicato con prezzi minimi garantiti dall'A.E.E.G. (Autorità per l'energia elettrica il gas ) e del mancato esborso economico sull'acquisto di energia elettrica in virtù dell'autoconsumo istantaneo dell'energia prodotta.

Nella tabella si evidenzia la potenza totale installata che è pari a 1.988,75 kWp - kilowatt picco, e che l'energia prodotta in un anno sarà di circa 2 milioni e 400 mila kilowattora in grado quindi di generare ricavi in 30 anni di circa 22 milioni di euro.

Potenza installata kwp	kwp 1.988,75
Tariffa GSE 4°Ce corrispondente	€ /kwp 0,198
Produzione media anno teorica ( kwh)	Kwh 2.379.126
Costo specifico per kwp installato (netto Iva)	€ 3,892.00
Costo impianto totale ( netto IVA) [€/kwp]	- € 7.740.000
Tot. Premio assicurazione e varie per 20 anni	-€ 1,988,750.00
Fondo manutenzione ordinaria e straordinaria 30 anni	-€ 2,833,969.00
Importo rata annuale finanziamento	-€ 739,598.00
Risparmio per mancato esborso acquisto energia el.	€ 12.344.876
Tot. Ricavi Incentivi lordi nei primi 20 anni	€ 9,831,455.00

**RICAVI TOTALI ( E ) :**

**€ 22.176.331,00 -**

**COSTI TOTALI ( D1+D2+D3 ):**

**€ 15.916.687,00 =**

**UTILE NETTO**

**€ 6.259.644,00**



L'analisi costi benefici, è la tecnica di valutazione più diffusa per fare un'analisi sulla convenienza finanziaria del progetto che si ha intenzione di realizzare.

È possibile cioè analizzare se l'intervento genera ricavi superiori ai costi, o più esattamente se l'intervento genera un Valore Attuale Netto (VAN) finanziario superiore a zero.

***In questo caso abbiamo ricavi per € 6.259.644,00 valore attualizzato è pari a 4.412.669,00.***

Somma flussi di cassa

Dopo 5 anni	-€ 303,674.00
Dopo 10 anni	-€ 480,484.00
Dopo 15 anni	-€ 712,966.00
Dopo 20 anni	€ 2,828,964.00
Dopo 25 anni	€ 4,469,034.00
Dopo 30 anni	€ 6,259,644.00
<b>VAN = Valore Attuale Netto</b>	<b>€ 4,412,669.00</b>

In questa analisi si tiene conto non solo dei costi e benefici finanziari ( costi e ricavi che abbiamo appena visto) ma di tutti i costi e benefici generati dall'intervento.

Si tratta allora di valutare economicamente sia nella fase di realizzazione che nella fase di gestione dell'intervento:

- i danni generati
- i benefici generati

***Dall'analisi effettuata, si può affermare che data la tipologia dell'intervento proposto e l'entità degli impatti potenziali sono tali da essere considerati irrilevanti rispetto ai benefici derivanti dalla realizzazione dello stesso.***

### 2.3 Analisi economica

La realizzazione di un'infrastruttura di questo tipo comporta in linea generale due tipi di effetti:

1. uno legato alle modifiche permanenti che l'opera determina nell'ambiente di inserimento,
2. l'altro legato agli effetti della stessa in un area più vasta.

Si considerano innanzitutto gli impatti generati dalla fase di esecuzione dell'opera derivata dalle attività di cantiere. Si prevede un inevitabile aumento delle emissioni di gas inquinanti e di polveri e rumore dovuto alle operazioni di scavo e alla presenza di macchine operatrici. Si conterranno al minimo tale impatti adottando misure di prevenzione quali il bagnamento delle superfici delle piste di cantiere, e la schermatura mediante reti di protezione appositamente studiate e posizionate in funzione dei recettori sensibili dell'impatto localmente individuati.

Devono essere inoltre considerati se pure in maniera trascurabile i rischi di inquinamento di suoli e acque superficiali e derivati dal possibile sversamento di sostanze quali benzine, oli, lubrificanti dovute ai mezzi presenti in cantiere. Tali rischi saranno ridotti al minimo evitando i lavaggi dei mezzi e delle attrezzature in loco e predisponendo un sistema di drenaggio che evita l'immissione diretta nei compluvi di acque torbide.

Di bassa entità si possono quindi definire gli impatti sul paesaggio, sull'idrogeologia e sui suoli in quanto oltre allo studio dettagliato delle interferenze dell'opera con le componenti ambientali, anche l'attenzione al ripristino dei luoghi è uno degli obiettivi principali del presente progetto, mentre è evidente la valenza positiva dell'intervento per quanto riguarda gli effetti di natura economica e la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera.

### **Fase di Costruzione:**

premessi che la fase di cantiere sarà limitata nel tempo, l'impatto è collegato all'utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto, alla produzione di rumore, polveri e vibrazioni. Per ciò che concerne gli impatti legati alla produzione di rifiuti dovuti ai materiali di disimballaggio dei componenti degli impianti e dai materiali di risulta provenienti dagli eventuali splateamenti etc. sarà cura del proponente trattare i rifiuti generati, che saranno separati a seconda della classe, come previsto dal D.Lgs. 152/06 e debitamente riciclati.

**Fase di Esercizio:** L'impianto fotovoltaico non genera emissioni di alcun tipo. Gli unici impatti riguardanti tale fase sono l'occupazione del suolo e le emissioni elettromagnetiche. Per quanto riguarda il primo, l'impianto, essendo temporaneo, produrrà un effetto irrilevante e totalmente reversibile essendo la zona adibita a quel determinato uso del suolo.

Nella successiva tabella verranno meglio esemplificate le esternalità negative prodotte dalla realizzazione dell'opera.

***Fig. 7 - Vista prospettica di dettaglio della Pista Ciclabile.***



## 2.4. Valutazione economica dei danni generati nella fase di costruzione e di gestione

Esternalità derivate dall'attività di cantiere	Fase di costruzione	Fase di Gestione
<b>Inquinamento acustico</b>	Rumori dovute alle operazioni di attività di cantiere e di macchine operatrici. ,ma comunque temporanee	L'assoluta assenza di parti in movimento non presenta ricadute negative. l e uniche parti dell'impianto che potrebbero dar luogo a livelli di rumore sono gli inverter ( comunque inferiori a 54dB
<b>Inquinamento idrico</b>	Si considerano, se pur in maniera trascurabile il rischio di inquinamento di suoli e acque superficiali, derivati dal possibile svezamento di sostanze, benzine, oli, lubrificanti dovute ai mezzi presenti in cantiere.	Tale aspetto non viene preso in considerazione in quanto l'opera come da progetto non produce alcun affluente, né sulla rete idrica, né eventuali falde sottostanti.
<b>Emissioni elettromagnetiche</b>	Per quanto riguarda le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti d'impianto che funzionano in MT si prescrive l'utilizzo di apparecchiature e l'eventuale installazione in locali chiusi conformi alle normative CEI. Per quanto riguarda le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti di cavidotto percorse dalla corrente BT o MT si suggerisce l'interramento degli stessi in modo che l'intensità del campo elettromagnetico generato possa essere considerato sotto i valori di soglia della normativa vigente.	
<b>Vibrazioni</b>	Presenti In fase di costruzione, ma di bassa entità, dovute alla fase lavori e di cantiere	Non vi sono vibrazioni, non vi sono impatti negativi
<b>Rischio incidenti aspetti sanitari sicurezza sul lavoro</b>	L'impianto sarà realizzato secondo i criteri in grado di assicurare salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.	Contribuiranno alla sicurezza, un'opportuna segnaletica orizzontale e verticale, e uno spartitraffico della larghezza di circa m 1 in modo da mantenere una certa distanza di sicurezza tra pista ciclabile e carreggiata stradale
	Si prevede un'inevitabile aumento delle emissioni di gas inquinanti e polveri	L'impatto derivante da emissioni in atmosfera non

<b>Inquinamento atmosferico</b>	dovuti alle operazioni di cantiere, tali rischi saranno ridotti al minimo adottando misure quali il bagnamento delle superfici e delle piste di cantiere e la schermatura mediante reti di protezione appositamente posizionate in funzione di recettori sensibili dell'impatto localmente individuati	presenta impatti negativi
<b>Paesaggio</b>	Per quanto attiene gli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico, non si prevedono modificazioni significative, dirette e indotte, irreversibili a breve e medio termine, nell'area di intervento e nel contesto paesaggistico sia in fase di cantiere che a regime	
<b>Opere di mitigazione impatto visivo</b>	<p>Sono state preferite le soluzioni progettuali che determinano i minori problemi di compatibilità paesaggistica. Data la dimensione degli interventi proposti e l'oggettiva attenzione verso scelte progettuali rivolte al miglioramento dell'aspetto rispetto alla situazione originaria assentita, sono comunque previste opere di mitigazione quali schermature arboree che ne riducano l'impatto visuale dai punti critici. Inoltre, le tecniche d'ingegneria naturalistiche proposte sono state studiate in funzione della tipologia d'intervento e sono principalmente funzionali alla rapida mitigazione degli effetti derivati dagli impatti residui.</p> <p>Considerando il fatto che i pannelli sono strutture che potrebbero interagire e relazionarsi con altri elementi del paesaggio si è cercato una maniera progettuale di inserirli in modo da minimizzare gli effetti negativi, sin da subito, optando per una soluzione tecnologica che andasse in contro con quella formale, giocando in maniera creativa coll'elemento tecnologico stesso, facendolo risultare elemento compositivo da utilizzarsi al pari di materiale organico, in campo della composizione paesaggistica, e inorganico, in campo artistico-architettonico, al pari di quanto succede comunemente quando avviene il processo creativo di progettazione di edifici, luoghi pubblici e parchi urbani. Ciò proprio in virtù del fatto che i pannelli fotovoltaici di ultima generazione curano in particolare maniera la visione percettiva – ambientale degli stessi, ricorrendo a trattamenti e colorazioni particolari legati all'ambiente nel quale vanno ad inserirsi.</p>	

**2.5 valutazione economica dei Benefici generati dalla realizzazione dell'opera e obiettivi di sviluppo**

<b>Esternalità positive derivate dalla realizzazione dell'opera</b>	
Paesaggio	-Riqualificazione del territorio , valenza paesaggistica riscoperta di una zona compromessa e fortemente antropizzata
Ambiente	- L'opera non genera impatti negativi , si interviene sul territorio rispettando il naturale equilibrio e dinamismo dell'ambiente
	- Sviluppo di una cultura che mira a coniugare sviluppo sostenibile, mobilità sostenibile e valorizzazione e salvaguardia dei luoghi di pregio.
Atmosfera – qualità dell'aria	-Produzione di energia da fonte rinnovabile – sole - totalmente esente dall'uso di combustibili e sostanze inquinanti dannose per l'uomo e la natura.
Investimento economico	- <u>Risparmio energia per autoconsumo:</u> creazione di energia da fonti rinnovabili, senza emissioni di sostanze inquinanti, permette di azzerare o diminuire notevolmente la bolletta energetica consortile, che in questi anni ha avuto significativi aumenti a causa dei maggiori costi degli idrocarburi e combustibili fossili utilizzati.
	- <u>Ricavi provenienti dall'immissione in rete dell'energia auto-prodotta.</u>
Viabilità e Trasporti	-Ottimizzare la circolazione del traffico urbano ed extraurbano – miglioramento e valorizzazione dell'area, in quanto un percorso ciclabile sicuro e coperto per mette un miglioramento della viabilità
	- implementazione del bike sharing , la bici può essere una vera e propria alternativa all'utilizzo della macchina
Salute e Benessere fisico	- attrazione sportiva e di svago per quanti desiderano fare sport all'aria aperta
Turismo	- attrazione turistica, in quanto il percorso ciclabile, che si snoda dal centro urbano di Olbia permette di raggiungere le prime spiagge del golfo di Olbia in totale sicurezza . - possibilità di realizzare percorsi ciclo-turistici



La realizzazione dell'opera in questione, e più in generale la realizzazione di impianti di produzione da fonti rinnovabili, non rappresenta semplicemente un investimento di tipo economico-finanziario, ma anche un forte impulso verso il consolidamento di una cultura mirata a coniugare sviluppo sostenibile e valorizzazione dei luoghi di pregio.

In uno scenario di fondo in forte cambiamento sui temi legati all'energia e, più in generale, all'ambiente, diventa essenziale comprendere le potenzialità del territorio per una creazione di valore aggiuntivo rispetto alle attuali vocazioni. Dunque, è necessario attivare processi e meccanismi volti a favorire investimenti che generino sviluppo, occupazione e coesione sociale nell'ambito dello sviluppo energetico e sostenibile.

Il progetto di parco energetico di cui gli impianti oggetto del bando di gara andranno a costituire il primo nucleo di un programma di ampio respiro, intende coniugare sviluppo economico con sostenibilità sociale ed ambientale, rafforzando nel contempo la competitività del territorio.

Dall'analisi fatte emerge una dimensione territoriale che può avere tutte le caratteristiche perché si possa attivare un processo virtuoso di sviluppo sostenibile intorno al tema dell'energia.

Il programma si propone un orizzonte di lungo periodo, in cui il Consorzio Industriale diventa un soggetto aggregatore di risorse, sia nella produzione ed erogazione di energia da fonte rinnovabile sia come punto di riferimento per aziende, istituzioni e per i soggetti pubblici e privati che intendono sviluppare iniziative innovative nell'ambito della filiera delle energie rinnovabili.

***Fig.9 – Vista panoramica inserimento foto realistico del tracciato di pista ciclabile.***



Il progetto mira altresì a:

- *costituire un vero e proprio comparto territoriale di innovazione;*
- *incentivare lo sviluppo e la sperimentazione di tecnologie moderne digestione, valorizzazione energetica e promozione dell'economia sostenibile;*
- *generare occupazione, qualificata e non, e creare nuove figure professionali specializzate;*
- *attrarre investitori pubblici e privati, che individuino nel Polo la completa risposta alle esigenze di competenza ed alta tecnologia;*
- *rappresentare una vetrina per la divulgazione delle innovazioni tecnologiche e scientifiche per le imprese insediate.*
- *Posizionarsi come promotore di attività volte alla promozione dell'efficienza energetica nel tessuto economico-industriale di Olbia e della Gallura;*
- *Contribuire a sviluppare le tecnologie per la sostenibilità ambientale sul territorio;*
- *Offrire alle aziende insediate nel Polo uno spazio inserito in un contesto di sostenibilità ambientale.*

La produzione energetica da fonte fotovoltaica, è totalmente esente dall'emissione di sostanze inquinanti o dannose per l'uomo e la natura; infatti, l'esame di pochi e semplici dati ci forniscono il seguente quadro:

- *il mix energetico italiano (cioè l'insieme delle fonti energetiche utilizzate in Italia per produrre Energia Elettrica), comporta la produzione di circa 0,536 kg di CO<sub>2</sub> e di 1,699g di NO<sub>x</sub> (ossidi di Azoto), 0,93g di SO<sub>2</sub> (Biossido di Zolfo) e 0,029g di polveri sottili, per ogni kWh generato;*
- *in una moderna centrale a combustibile fossile, per la generazione di un kWh si utilizza l'equivalente di 220g di petrolio*

Partendo da tali valori, si può facilmente constatare che l'impianto rispettivamente da 1988,750 kW previsto in progetto è in grado di garantire:

<b>VANTAGGI AMBIENTALI CONNESSI ALLA REALIZZAZIONE DI DUE IMPIANTI SOLARE FOTOVOLTAICO DA 1988,750 kWp</b>					
Produzione attesa (valore medio nei primi 10 anni)	Riduzione Emissioni di CO <sub>2</sub>	Riduzione Emissioni di NO <sub>x</sub>	Riduzione Emissioni di SO <sub>2</sub>	Riduzione Emissioni di Polveri Sottili	Riduzione Consumi di Petrolio
kWh/anno	Kg/anno	Kg/anno	Kg/anno	Kg/anno	Kg/anno
<b>2.559.700</b>	<b>1.371.999,20</b>	<b>4.348,93</b>	<b>2.380,52</b>	<b>74,23</b>	<b>563.134,00</b>

Da tali dati emerge in modo chiaro ed inequivocabile il forte impatto ambientale positivo, che tale impianto è in grado di generare.

Dal presente studio emerge che la localizzazione dell'iniziativa esclude la maggior parte dei possibili impatti ambientali.

Una prima misura di compensazione è già intrinseca con le finalità dell'impianto stesso, cioè quella di produrre energia da fonti rinnovabili, riducendo la necessità di produzione di energia mediante tecnologie ad alto impatto ambientale, come ad esempio da fonti fossili.

Tuttavia, per il progetto in analisi si propone una misura di compensazione che ha come finalità, oltre a quella sopra citata, quella altrettanto importante, di contribuire alle campagne di informazione e di educazione ambientali e culturali già avviate nelle scuole.

E' infatti necessario proiettare proprio le nuove generazioni in un futuro dove solo l'acquisizione di consapevolezza potrà innescare cambiamenti culturali su temi come l'ambiente e lo sviluppo sostenibile, non solo ai fini della qualità ambientale ma più in generale della qualità della vita, obiettivo verso cui indirizzare l'azione degli uomini nella vita attuale ed in previsione della continuità generazionale.

La semplicità delle procedure di smantellamento dell'impianto fotovoltaico, alla fine della sua attività fisiologica (25-30 anni), ci porta a dover fare alcune importanti considerazioni. La prima è che non utilizzando sostanze inquinanti per il suo funzionamento, l'area di ubicazione dell'impianto non dovrà essere bonificata, cosa che avviene per qualsiasi attività di carattere industriale.

La seconda è che una volta rimossi i pannelli, le strutture di sostegno e le cabine di trasformazione, il paesaggio e l'area torneranno allo stato antecedente la realizzazione dell'opera.

L'importanza e la rapidità dei mutamenti che l'azione dell'uomo produce sul paesaggio, con tempi e modalità diverse, rispetto alle dinamiche naturali, portano necessariamente a dover acquisire il giusto grado di responsabilità, al fine di intervenire sul territorio rispettando il naturale equilibrio e dinamismo dell'ambiente. Di conseguenza, qualunque intervento di modificazione del territorio deve basarsi sui criteri di sostenibilità, allo scopo di preservare quantitativamente e qualitativamente le risorse naturali a disposizione.

L'impianto fotovoltaico, pur modificando in parte ed in modo peraltro reversibile, l'assetto del paesaggio e l'uso del territorio aiuta a tutelare l'ambiente dall'inquinamento atmosferico, evitando l'uso di combustibili fossili, sfruttando la risorsa rinnovabile e rigenerativa della radiazione solare.

L'incontro tra paesaggio, ambiente e tecnologie pulite sono i nuovi paesaggi, all'interno del quale si vuole collocare la progettazione degli impianti per la produzione di energie da fonti rinnovabili. La conversione fotovoltaica dalla radiazione solare non darà luogo alla produzione di elementi inquinanti che possano causare danni all'ambiente circostante e/o alla salute.

Dal punto di vista dell'occupazione del suolo, non si prevedono movimenti terra che possano alterare la forma attuale del terreno. Saranno effettuati degli scavi per il posizionamento dei cavidotti che verranno poi rinterrati e per l'alloggiamento del basamento delle cabine elettriche.

Le analisi riportate consentono di valutare la coerenza e la congruità del progetto di realizzazione del parco fotovoltaico. In particolare l'intervento prevede un utilizzo consapevole ed attento delle risorse disponibili, con attenzione a non pregiudicare l'esistenza e gli utilizzi futuri e tale da non diminuire il pregio paesaggistico del territorio. Il sito in esame, infatti, potrà tornare alla sua attuale funzione a termine dello sfruttamento dall'impianto fotovoltaico, ossia 25/30 anni.

## **CAPITOLO 3 - IL PROGETTO E LA MOBILITA' SOSTENIBILE AD OLBIA**

### ***Le strategie e politiche per una mobilità più sostenibile***

Le tematiche relative allo sviluppo sostenibile sono state negli ultimi anni al centro di numerosi studi e dibattiti.

Il concetto in base al quale lo sviluppo economico a lungo termine deve avvenire nel rispetto dell'ambiente, affinché si possano soddisfare i bisogni del presente senza compromettere le attese delle generazioni future, è ormai prioritario per l'intero pianeta.

Il modello sostenibile si basa su uno sviluppo lento e controllato affinché sia assorbito dalla comunità locale senza ripercussioni negative, che tutela le attrazioni naturali e culturali, patrimonio di tutti.

Pensare a nuove alternative di sviluppo sostenibile del territorio è il primo passo da compiersi. In tal senso la realizzazione di piste ciclabili per la pratica del cicloturismo rappresenta un'occasione da non sottovalutare per orientarsi verso uno sviluppo controllato ed intelligente del territorio.

Attualmente quella del turismo in bicicletta è una pratica molto diffusa nell'Europa del centro/nord, dove raggiunge il 30% in Olanda il 50%. mentre l'affermazione della pratica cicloturistica in Italia soffre un grave ritardo, dovuto in gran parte alla scarsa diffusione delle conoscenze relative alla possibilità di effettuare lunghi viaggi in bicicletta.

Manca inoltre un'adeguata pianificazione ( in molte città manca il Biciplan, il piano della mobilità ciclabile ) L'Italia, che è ancora agli inizi, potrà prendere esempio dalle soluzioni già adottate in Europa, servono interventi legislativi ed anche nel Codice della Strada indicazioni più precise sui diritti e sui doveri dei ciclisti.

### 3.2 La mobilità ciclabile

Le amministrazioni pubbliche sono i principali responsabili della promozione e dell'organizzazione della mobilità sostenibile, i loro interventi sono finalizzati a ridurre la presenza degli autoveicoli privati e non ecologici negli spazi urbani per favorire la mobilità alternativa quale appunto la bicicletta.

La mobilità ciclabile presenta molti aspetti positivi, specialmente sulle medie distanze (5-10km), risulta veloce, comoda ed economica (consente a chi la usa al posto dell'auto un notevole risparmio che potrà poi essere indirizzato per altri usi, favorendo anche il commercio), ma l'aspetto più positivo è quello ecologico, la bici è il mezzo più "pulito" ed è inoltre benefico per formare una rete che copra l'intera area urbana collegando centro e periferia e i diversi quartieri tra loro. Inutili (o quasi) i brevi tratti ciclabili che non si collegano ad altri, è necessaria, invece, la continuità delle piste anche nelle intersezioni, negli incroci con appositi sottopassi o soprapassi. In molte città si tende a creare piste separate dalle strade destinate a flusso veicolare, e questa l'opzione migliore, ma non è sempre realizzabile in tutte le situazioni.

Si può incentivare la mobilità ciclabile anche gestendo la viabilità ordinaria con la limitazione del traffico delle auto, (ZTL, zone 30, zone ciclo-pedonali) si debbono porre ostacoli alla velocità dell'auto, favorendo invece le bici dando, ad esempio, la possibilità di aggirare i sensi unici (percorrendoli al contrario), di girare a destra anche con il semaforo rosso, in modo da rendere i percorsi più lineari e veloci. Questo già accade in Germania e in Olanda dove i ciclisti sono privilegiati nell'utilizzo delle strade. Come ho detto la bici è ottima per le brevi distanze, se si debbono percorrere tratti più lunghi è necessario il trasporto intermodale, che consenta di usare i mezzi pubblici trasportando la bici (se pieghevole il trasporto è gratuito) o realizzando dei parcheggi appositi dove il mezzo possa essere assicurato ad un cavalletto amovibile e, se possibile, coperto.

Obiettivo del progetto è la promozione di un turismo non distruttivo delle risorse locali ed intelligente, che si basi sulla riproducibilità dei valori sociali e delle risorse naturali, garantendo una nuova forma di sviluppo economico del territorio e non antepoendo il profitto alla qualità dell'ambiente.

Lo strumento utilizzato per raggiungere tale scopo è la creazione di una vera e propria rete ciclabile provinciale da attuarsi in maniera organica ed efficace, e, soprattutto aderente alle reali aspettative del territorio

Nell'elaborazione dell'idea progettuale dell'impianto su pista ciclabile ha avuto un ruolo determinante il voler creare un connubio tra cicloturismo e tecnologia fotovoltaica, riscoprendo e valorizzando, da una parte, la componente turistica costituita da un percorso sicuro e affidabile per chi vuole praticare sport, dall'altra sviluppando il tema delle energie rinnovabili.

Il progetto della pista ciclabile è il volano di un progetto di più ampio respiro volto alla realizzazione di opere legate alla promozione di energie alternative che dovrebbe interessare i punti cruciali dell'intera città di Olbia quali il Porto, l'Aeroporto, il Parco Fausto Noce fino ad arrivare alle prime spiagge di Pittulongu e quelle successive sino a Golfo Aranci; e che diventa non solo alternativa sostenibile ma supporto e integrazione al trasporto pubblico con l'innovativo noleggio automatico di biciclette in ambito urbano, ovvero l'utilizzo di mezzi di trasporto che limitino le emissioni in atmosfera. Questo approccio comprende oltre alle auto con motori "verdi" anche quelli a propulsione umana, soprattutto le biciclette.

Il **bike sharing** (traducibile come "condivisione della bicicletta) nasce per dare all'utente la possibilità di orari e spostamenti flessibili, avendo l'opportunità, grazie alla dislocazione in più punti nella città delle cosiddette rastrelliere, di prelevare la bicicletta in un punto e lasciarla poi in un altro, magari vicino alla meta raggiunta.

Dai più recenti studi sulla mobilità delle aree urbane emerge come gli spostamenti quotidiani siano per il 40% inferiori ai 2 km di percorrenza, e per il 15% addirittura inferiori al solo chilometro, confermando in tal modo la valenza strategica della bicicletta quale modalità di trasporto alternativa allo spostamento su auto propria, che all'esercizio fisico ed all'assenza di inquinamento unisce una discreta velocità, e consente l'abbattimento dei tempi morti legati alla ricerca dei parcheggi.

In ambiti massimamente trafficati e congestionati, le indicazioni operative della pianificazione strategica comunale e intercomunale vanno pertanto a convergere su una strategia che accanto al rafforzamento del trasporto pubblico mira a contenere il generalizzato ricorso all'auto privata attraverso una azione integrata, sviluppata a partire dai seguenti interventi:

- realizzazione di tracciati ciclabili nel centro urbano, funzionalmente connessi alla rete del “Bike Sharing”;
- aumento della facilità d’uso della bicicletta attraverso la diffusione di stazioni di “Bike sharing” diffuse sull’intera area urbana, in corrispondenza dei principali punti di origine/destinazione dell’utenza;
- messa a sistema dei percorsi ciclabili esistenti, assegnando priorità a quelle tratte che uniscono segmenti di rete ciclabile esistenti, anche attraverso la realizzazione di sottopassi e sovrappassi ciclabili e pedonali, favorendo la mobilità intercomunale e la fruizione dei siti di maggior richiamo paesistico (litorale costiero, aree parco, spazi verdi urbani, punti panoramici, etc.);
- predisposizione di strutture e spazi dedicati alla custodia, al parcheggio, alla manutenzione della bici presso scuole ed uffici, in particolare nell’ambito degli spazi già dedicati a parcheggio, con priorità per le aree di stazione e/o interscambio coi mezzi pubblici;
- intese, di concerto con l’Assessorato dei Trasporti e con le Aziende del trasporto pubblico, mirate a favorire l’integrazione tra trasporto pubblico e bicicletta, consentendo, ove possibile il trasporto delle stesse;
- realizzazione di conferenze, manifestazioni ed iniziative educative atte a favorire la cultura della bicicletta come mezzo di trasporto e fruizione del territorio, coinvolgendo in particolare le scuole, le associazioni e gli enti preposti al turismo.



### 3.3 Il servizio di Bike sharing ad Olbia

Il servizio di Bike Sharing per quanto di recente affermazione è già esistente ed operativo ad Olbia.

Sono state installate delle stazioni in diversi punti della città quattro per la precisione;

1. La prima in centro città di fronte al municipio e al molo Brin- nonché all'ufficio informazioni turistiche, dove si può anche richiedere card necessaria per accedere al servizio.
2. Una presso il parco Fausto Noce, autentico polmone verde della città.
3. La terza presso l'aeroporto di Olbia-Costa Smeralda
4. infine nelle vicinanze della Necropoli di San Simplicio - Via Gabriele D'Annunzio

Il servizio lanciato lo scorso Agosto, in piena alta stagione, ha subito incontrato l'interesse degli olbiesi e dei turisti stranieri, meno quello degli italiani, differenza dovuta probabilmente ad un modo diverso di intendere la vacanza..

Il servizio di Bike sharing ad Olbia è gestito dall'A.S.P.O. S.p.a. - l'azienda servizi pubblici e trasporto di Olbia. - mentre la piattaforma di sistema è fornita da Bicincitta, sul cui sito ufficiale è possibile controllare in tempo reale la disponibilità delle biciclette presso le stazioni cittadine. Ogni stazione ha a disposizione 5 bici e 10 postazioni.

**Fig. 9 . Postazione servizio di Bike sharing presso centro urbano di Olbia - fronte Municipio**



Per iscriversi al servizio bisogna richiedere la relativa card che è nominativa e non può essere ceduta, inoltre se smarrita occorre fare la denuncia alle autorità competenti. Una volta divenuti utenti, viene fornita una password per accedere all'ambiente digitale di Bicincitta - disponibile come App - dove si può controllare in ogni momento :

- la disponibilità delle biciclette
- i viaggi effettuati
- il credito residuo

Per l'attivazione delle tessere e le successive ricariche bisogna recarsi presso l'infoPoint ASPO, con orario continuato, che si trova all'interno dell'ufficio informazioni Turistiche del Comune di Olbia, sito al piano terra del Municipio, in Corso Umberto I , lato mare.

Il servizio ha un costo più che accettabile, i primi trenta minuti di utilizzo sono sempre gratuiti - tanto che la gran parte degli olbiesi utilizza le bici gratuitamente per andare da una stazione all'altra o per farsi un giro al parco. La prima ora costa 50 centesimi di euro, mentre per le successive ore di utilizzo, dalla seconda in poi, il costo sale ad 1 euro l'ora.

Sono disponibili diverse tipologie di abbonamento. Annuale mensile e settimanale

Tutti i dati relativi alle tariffe e costi elencati nella seguente tabella riepilogativa.

<b>Stazioni</b>	
n°1- Corso Umberto - sede comunale	
n°2 – Via Gabriele d'annunzio - Parco Fausto Noce	
n°3 – Aeroporto Olbia – Costa Smeralda	
N°4 – Via Gabriele d'annunzio - Necropoli San Simplicio	

<b>Abbonamenti</b>		
<b>Abbonamento annuale</b>	<b>€ 30,00</b> assicura	<b>€ 30,00</b> inclusi €5,00 di ricarica e €5,00 copertura assicurativa RCT
<b>Abbonamento mensile*</b>		<b>€ 10,00</b> inclusi €3,00 di ricarica
<b>Abbonamento settimanale*</b>		<b>€ 8,00</b> inclusi €3,00 di ricarica
<b>Abbonamento giornaliero*</b>		<b>€ 5,00</b> inclusi €3,00 di ricarica

\*Copertura assicurativa RCT facoltativa al costo di € 5,00

<b>Costi di Utilizzo</b>	
<b>Primi 30 minuti</b>	<b>GRATIS</b>
<b>Da 30 a 60 minuti (2° mezz'ora)</b>	<b>€ 0,50</b>
<b>2° ora e successive</b>	<b>€ 1,00 (ogni ora)</b>

<b>Informazioni e acquisto tessere</b>	
<b>Infopoint ASPO</b> <b>Ufficio Informazioni Turistiche Comune di Olbia</b> Via Dante/Corso Umberto I, Angolo Molo Brin 07026 Olbia Telefono 1: 0789 52206 - Telefono 2: 334 9809802	
<b>ASPO Azienda Servizi Pubblici Olbia</b> Via Capotesta, 28 - 07026 Olbia Telefono 1: 0789 553819 Ufficio Cassa Telefono 2: 0789 553800 Centralino	

I dati rielaborati dall'Osservatorio di MPMI Confartigianato Sardegna su dati ISTAT del primo trimestre 2018 dicono di 15 comuni che effettuano il servizio di Bike sharing con 266 bici a disposizione, e di 60 imprese e 200 addetti che si occupano di biciclette attraverso fabbricazione, manutenzione e riparazione; a questi numeri va aggiunto un congruo numero di imprese delle costruzioni specializzato nella realizzazione e manutenzione di piste ciclabili. Una Sardegna quindi che pedala e utilizza i mezzi "sharing", nell'isola crescono le imprese delle biciclette, i mezzi di trasporto condiviso e i finanziamenti regionali per le piste ciclabili. Una passione questa per i mezzi ecologici che coinvolge direttamente ed indirettamente i cittadini, gli artigiani, i commercianti, le imprese di costruzione, i lavori pubblici e il turismo.

L'uso della bicicletta nonostante i numeri siano ancora ridotti, è molto apprezzato e soprattutto in crescita come nelle altre regioni d'Italia e nei paesi stranieri. Infatti nell'isola è ancora basso il numero dei lavoratori che escono di casa per andare al lavoro in bici: lo 0,4% rispetto al 14,8% della provincia di Bolzano, contro una media del 3,7% anche se le analisi ci dicono come andare e tornare dal lavoro in bicicletta, non in automobile, possa far risparmiare ben 664 euro l'anno a persona.

Tra le regioni più vocate per le due ruote la Sardegna è al 15esimo posto; al primo troviamo la Lombardia seguita da Veneto ed Emilia-Romagna.

Cagliari è la città sarda che ha visto aumentare la densità di piste ciclabili; sono infatti 47 i km di piste ogni 100 km quadrati, cresciuti del 44,7% negli ultimi due anni.

A livello nazionale il capoluogo regionale è l'ottava città che è cresciuta di più come piste ciclabili: prima Mantova, seguita da Bergamo, Milano, Pordenone, Padova, Modena, Torino e appunto Cagliari.

Si inizia a capire che questo sistema rappresenta il metodo di soddisfacimento di una domanda di mobilità flessibile, confortevole, capillare, veloce che può rappresentare una vera alternativa all'autovettura privata, soprattutto quando funziona in integrazione ad un sistema di offerta di servizio collettivo efficace.

A febbraio 2018 il Bike sharing nella città di Olbia pedalava verso quota 200; sono poco più di 180 gli abbonamenti per questo servizio voluto dal Comune. I quasi 200 abbonamenti l'anno, fanno ben sperare che questa attività di condivisione della bicicletta si stia radicando, soprattutto tra i giovani e tra chi questa esperienza la vive da altre parti in modo più intenso rispetto a noi sardi.

Ciò non toglie che l'amministrazione della città si stia adoperando per sviluppare una rete omogenea e ben servita per sviluppare al meglio il servizio. Anche la pista ciclabile del CIPNES Gallura ha previsto alcune aree di sosta o stazioni dislocate lungo il percorso, in cui verranno collocate le biciclette dopo l'utilizzo e dove ricaricarne le batterie.

Si tratta di biciclette elettriche o a pedalata assistita, (detta anche pedalec), una bici alla cui azione propulsiva umana si aggiunge quella di un motore. Il funzionamento è molto semplice: grazie ad una lieve pressione sui pedali, viene inviato il segnale al motore elettrico, che rende la pedalata meno faticosa, mentre smettendo di pedalare o azionando i freni, il motore si spegne. Grazie alle nuove batterie queste biciclette hanno un'autonomia di circa 80 chilometri sono comode per spostarsi con facilità nel traffico cittadino come su strade sterrate lungo la costa.

Bloccate nel loro alloggiamento sono utilizzabili solo dopo averle sbloccate o con una chiave o con una tessera contactless.

Il servizio non è quindi generalmente usufruibile da tutti ma richiede una registrazione per la consegna delle chiavi o della tessera: in questo modo si scoraggiano i furti poiché si è a conoscenza di chi ha utilizzato la bici in quel momento.

### 3.4 Sviluppo di percorsi ciclo-turistici

La pista ciclabile costituisce una buona opportunità per i sardi e per i turisti, perchè permette loro di utilizzare la bici disponibile direttamente presso la connessione ai “gate” principali quali l'aeroporto di Olbia e il porto e di arrivare in 35 minuti alle prime spiagge della città, attraverso un percorso apposito, protetto e sicuro da incidenti stradali, che si snoda lungo il tratto di costa, con la possibilità di ammirare bellezze paesaggistiche uniche al mondo.

Il turista italiano essendo anche piuttosto stanziale a causa del continuo uso dell'automobile, non predilige particolarmente la vacanza itinerante che può offrire la bicicletta.

Il turista “tradizionale” non ama spostarsi e dormire ogni notte in una località diversa, a differenza del cicloturista, si contraddistingue proprio dal fatto che ama spostarsi continuamente da una località all'altra spendendo anche di più in termini di tempo ed essendo per questo più attento al contesto ambientale attraversato, piuttosto che per le città d'arte visitate.

Egli preferisce le strade secondarie poco trafficate e itinerari abbastanza agevoli.

Le sistemazioni ricettive scelte dal cicloturista solitamente di impronta ecologista, sono aziende agrituristiche e bed & breakfast proprio perché queste permettono un più diretto contatto con le persone e gli abitanti dei paesi attraversati.

Questo target rappresenta sicuramente una potenziale risorsa economica per le aree rurali, lontane dai centri urbani e dalle grosse vie di comunicazione, ricche di bellezze naturali, oasi verdi, parchi e tradizioni enogastronomiche.

Si può pensare ad un itinerario cicloturistico anche percorrendo la futura pista ciclabile di Olbia perchè privilegia l'interconnessione con parchi e oasi verdi (parco Fausto Noce), ambiti di interesse naturalistico, zone umide, costiere, ricche di vegetazione mediterranea e fauna caratteristica, ciascuna area è caratterizzata dai suoi colori, dai suoi profumi e dalle specie animali e vegetali che le popolano; e ancora emergenze storiche archeologiche come ( museo Archeologico delle navi romane, l'antica chiesa di San Sulpicio del XI secolo in stile architettonico romanico-pisano, la necropoli di San Sulpicio, che ha restituito alla luce 450 tombe di età romana e rappresenta una stratificazione di fasi di culto e la necropoli che attraversa i primi 2000 anni della storia della città di Olbia, dalla sua nascita con i Fenici, fino al Medioevo.

Ancora si può percorrere la pista ciclabile e ritrovarsi ad ammirare un monumento archeologico denominato “Pozzo sacro di Sa Testa” da cui la località prende il suo nome, appena poco fuori Olbia, situato in prossimità del porto industriale lungo la strada che porta da Olbia al lido di Pittulongu; sito archeologico prescelto dalla civiltà nuragica per onorare le divinità delle acque. Oggi rappresenta un'attrazione di grande richiamo per gli appassionati di archeologia, e in particolare della cultura nuragica .

Un itinerario costiero suggestivo caratterizzato da scenari naturalistici di rara bellezza, quali il golfo di Olbia, la vista sull'isola di Tavolara ; fino ad arrivare a meravigliose spiagge e calette ancora selvagge e incontaminate , come i Siti di Interesse Comunitario (SIC) quali Capo Figari, l'Isola di Figarolo e Zone a Protezione Speciale ( ZPS) come ad esempio la spiaggia di Cala Sabina e Punta Cannigione.

La pista ciclabile si snoda in ambito urbano per gran parte della sua estensione/lunghezza con variegata possibilità di raggiungere punti di ristoro enogastronomici tipici della cucina locale e tradizionale .

La città di Olbia possiede tutto ciò che un cicloturista richiede per la sua vacanza:

- articolate, differenti e diffuse bellezze ed attrazioni naturali, paesaggistici, storico culturali, archeologici, insediativi etc... che si prestano ad essere facilmente ed ecologicamente fruiti e goduti da una domanda “soft o slow”.
- Clima temperato per quasi tutto l'anno ( in media 300 giorni di sole)
- buone strutture di accoglienza diffuse nel territorio ( B&B, agriturismo etc..)
- un reticolo connettivo secondario di collegamenti abbastanza capillare e diffuso ed a bassa intensità di traffico veicolare (strade comunali extraurbane, di penetrazione agraria, forestali, di consorzi di bonifica, argini di fiumi e canali, tracciati di ferrovie dismesse)

**Fig. 10 – Panoramica sul golfo di Golfo Aranci**



Il cicloturismo rappresenta un segmento strategico di sviluppo locale da incoraggiare e sviluppare adeguatamente e con intelligenza facendo tesoro delle esperienze e delle buone pratiche e delle esigenze del cicloturista. Un obiettivo importante da perseguire per rendere Olbia e i suoi dintorni ancor più attrattiva e competitiva per gli appassionati italiani ed europei di questo tipo di turismo e svago (legato alla natura, all'ambiente, alla storia, alla cultura e al benessere fisico mentale e morale)

obbiettivi specifici da perseguire :

- Trasportistici : incentivare l'uso della bicicletta - soddisfare la domanda in modo ecologico.
- Intermodalità : favorire la combinazione dell'uso della bicicletta con altre modalità di trasporto (bici+bus, bici +treno)
- Promozionale : incentivare l'uso della bicicletta, della mobilità lenta ed in generale di una nuova cultura della mobilità sostenibile.
- Culturali : valorizzare e non degenerare il patrimonio esistente
- Economici : alimentare le attività produttive esistenti - stimolare nuove opportunità di



crescita.

- Turistici: trasmettere l'identità dei luoghi attraversati - Esaltare la vocazione e i tematismi più significativi.
- Salutistici/ ricreativi : elevare lo stato di benessere fisico, mentale e morale della popolazione.

**Fig.11 – Panoramica della città di Olbia**



## CONCLUSIONI

Negli ultimi dieci anni l'Italia ha provato a cambiare il suo atteggiamento, direzionandosi verso una mobilità più green e sostenibile, introducendo pian piano misure volte ad eliminare o almeno a contenere l'inquinamento e il traffico cittadino. Tuttavia siamo ancora lontani da realtà eco-friendly come Copenaghen, Amsterdam o Siviglia, ma è quella la strada che stiamo seguendo.

In questo senso le istituzioni rivestono un ruolo strategico in quanto meglio conoscono le criticità e le potenzialità del proprio territorio, ed solo attuando concrete possibilità di riqualificazione delle aree urbane, fornendo gli strumenti adatti allo sviluppo e implementazione di politiche innovative e coerenti con l'evoluzione degli schemi di mobilità dei cittadini e della sostenibilità dell'ambiente urbano.

Da quanto emerso dalla ricerca svolta, risulta che molte sono le strade percorribili nel raggiungimento di una mobilità sostenibile, puntando sulla ridefinizione dello spazio urbano che privilegi gli spostamenti a piedi o in bici, lungo infrastrutture che prediligono itinerari sicuri piacevoli e perché no, belli.

La bicicletta, naturalmente rispecchia in pieno il concetto di mobilità sostenibile, non produce emissioni inquinanti, migliora la qualità della vita e rende le città più vivibile. Nonostante le numerose iniziative rivolte all'incentivare i cittadini al suo utilizzo, la ciclabilità non ha subito grandi variazioni.

Le infrastrutture esistono, ma molto spesso non sono adatte, non sono state costruite e progettate in funzione degli utilizzatori. Pedalare per spostarsi in città risulta ancora un po' troppo difficile e pericoloso, l'automobile è ancora il padrone della strada e gli altri mezzi, compresa la bicicletta, non sono percepiti come dei veri sostituti.

In conclusione, penso ci siano grandi possibilità per migliorare l'ambiente in cui viviamo, le basi sono state gettate, resta soltanto comprendere in maniera più profonda, che l'obiettivo di una mobilità sostenibile, non è soltanto una scelta, ma è ineluttabilmente una necessità.

**Allegato 1: Fotosimulazioni**

***FOTO 1 - Stato attuale***



***FOTO 1 - Progetto***



**FOTO 2 - Stato attuale**



**FOTO 2 - Progetto**



**FOTO 3 - Stato attuale**



**FOTO 3 - Progetto**



**FOTO 4 - Stato attuale**



**FOTO 4 - Progetto**



***FOTO 5 - Stato attuale***



***FOTO 5 - Progetto***



***FOTO 6 - Stato attuale***



***FOTO 6 - Progetto***





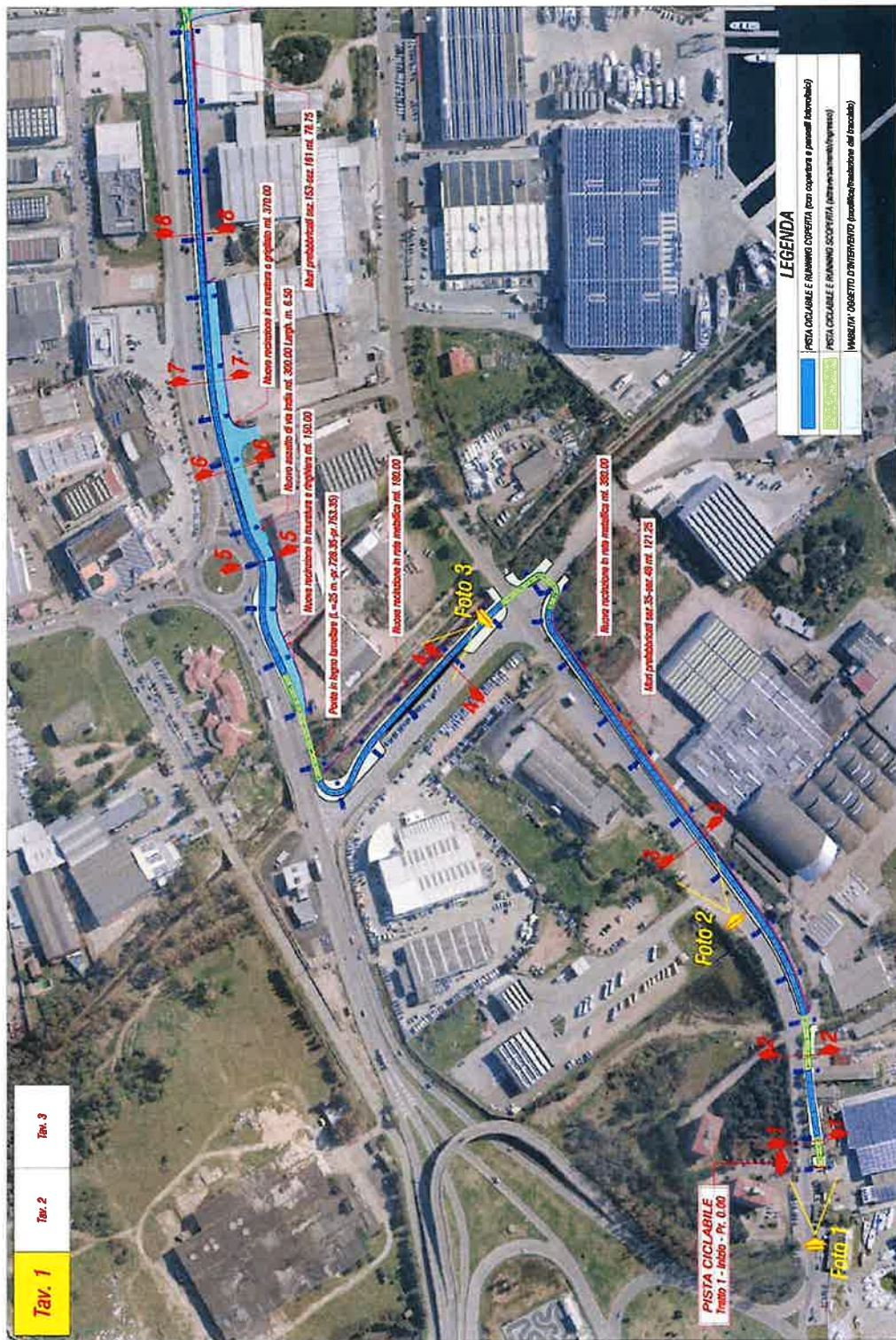
**FOTO 7 - Stato attuale**



**FOTO 7 - Progetto**



## Allegato 2: Fotosimulazione







## BIBLIOGRAFIA

- Dispensa del corso universitario . Economia dei trasporti e dell'ambiente - Prof. G.Marletto.
- Elaborati progettuali, CIPNES Gallura - impianto fotovoltaico da 2mwp pista ciclabile e runnig litoranea zona industriale.
- Lanfranco S. ,Percoco M. - trasporti e sostenibilità ambientale- Milano (2003)
- Mameli F., Marletto G. (2009), *Osservatorio sulle Politiche per la Mobilità Urbana Sostenibile - La selezione degli indicatori di valutazione delle politiche per la mobilità urbana: una procedura partecipata*”, ISFORT Rapporti Periodici, n. 12.
- Marletto G., Musso E. (a cura di) (2009), *Trasporti, ambiente e territorio. La ricerca di un nuovo equilibrio*, Franco Angeli, Milano
- Rey E. (2011), *Quartieri sostenibili. Sfide e opportunità per lo sviluppo urbano*, Ufficio federale dell’energia UFE e Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE, Berna
- Salzano I. (2006), *Risparmio energetico e fonti energetiche rinnovabili: approcci valutativi integrati*, Tesi di dottorato di ricerca, Università degli Studi di Napoli “Federico II”.
- Bologna G. (2005), *Manuale della Sostenibilità*, Edizioni Ambiente, Milano
- Brundtland G.H. (1988), *Il futuro di noi tutti. Rapporto della commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo*, Bompiani, Milano.
- Camagni R. (1996), *Economia e pianificazione della città sostenibile*, Il Mulino, Bologna.
- Legambiente (2009), *Dossier - Costruire città senz’auto*.
- *1° RAPPORTO SULL’ECONOMIA DELLA BICI IN ITALIA E SULLA CICLABILITÀ NELLE CITTÀ, MAGGIO 2017, Lega Ambiente*
- *BANISTER D., (2007), Cities, mobility and climate change, Journal of Industrial Ecology*
- Indagine nazionale FIAB 2011 – raccontami come usi la bici.
- Meeting Nazionale FIAB- La rete ciclabile di livello regionale della Sardegna ( 2015)

## SITOGRAFIA

- [www.cipnes.it/pistaciclabile](http://www.cipnes.it/pistaciclabile)
- [www.lanuovasardegna.it](http://www.lanuovasardegna.it)
- [www.wikipedia.org /mobilità ciclabile](http://www.wikipedia.org/mobilit%C3%A0%20ciclabile)
- [www.istat.it](http://www.istat.it)
- [www.wikipedia.org / cicloturismo #strutture ricettive\\_per\\_cicloturisti](http://www.wikipedia.org/cicloturismo%20#strutture%20ricettive%20per%20cicloturisti)
- [www.biciitalia.org](http://www.biciitalia.org)
- [www.wikipedia.org /bikesharing](http://www.wikipedia.org/bikesharing)
- [www.comune.olbia.ot.it /pistaciclabile](http://www.comune.olbia.ot.it/pistaciclabile)
- [www.regione.sardegna.it /rete\\_ciclabile\\_della\\_sardegna](http://www.regione.sardegna.it/rete_ciclabile_della_sardegna)