

**Manduria Oria Wind Energy S.r.l**

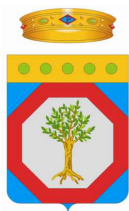
**Giugno 2022**

# **Parco Eolico “Manduria” sito nel Comune di Manduria**

**Opere di mitigazione  
e compensazione**



REGIONE  
PUGLIA



Provincia di  
Taranto



Committente:

**Manduria-Oria Wind Energy S.r.l.**

via Sardegna, 40  
00187 Roma (RM)  
P.IVA/C.F. 15856951007

Documento:

**PROGETTO DEFINITIVO**

Titolo del Progetto:

**PARCO EOLICO "MANDURIA"**

Elaborato:

**Opere di mitigazione e compensazione**

ID PROGETTO	DISCIPLINA	CAPITOLO	TIPO	REVISIONE	SCALA	FORMATO
IT-VesMaO-Gem	-	-	TR	01	--	A4

NOME FILE:

IT-VesMaO-Gem-ENV-GEN-TR-04-Rev.1

**Progettazione:**



Geol. Gaetano Bordone

**Ing. Saverio Pagliuso**

**Interprogetti**  
ingegneria costruzioni ambiente

Arch. Savino Martucci

Arch. Alfredo Masillo

Geol. Giuseppe Masillo

Rev:	Prima Emissione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	Gennaio 2022	PRIMA EMISSIONE	GEMSA	GEMSA	MANDURIA-ORIA
01	Giugno 2022	INTEGRAZIONI MIC-MITE	GEMSA	GEMSA	MANDURIA-ORIA

## Sommario

0.	Modifiche rispetto la Rev.0 .....	2
1.	Premessa .....	2
2.	Misure di Mitigazione Proposte .....	3
2.1.	<i>Sistema radar per uccelli</i> .....	3
2.2.	<i>Sistema radar per chiroterri</i> .....	5
2.3.	<i>Abbattimento polveri durante le lavorazioni</i> .....	6
3.	Compensazione .....	7
3.1.	<i>Piantumazione alberi</i> .....	7
3.2.	<i>Percorsi ciclabili, servizio bike sharing e fornitura mountain bike</i> .....	7
3.3.	<i>Bus elettrici</i> .....	9
3.4.	<i>Percorsi birdwatching</i> .....	9
3.5.	<i>Realizzazione aree ristoro con chiosco per la promozione dei prodotti locali e area picnic</i> .....	10
3.6.	<i>Sistema di videosorveglianza contro abbandono rifiuti</i> .....	10
3.7.	<i>Finanziamento cooperative enologiche</i> .....	10
3.8.	<i>Studio avifauna e chiroterri</i> .....	10
3.9.	<i>Percorsi formativi nelle scuole su energie rinnovabili e temi ambientali</i> .....	11
3.10.	<i>Organizzazione di giornate ecologiche nelle scuole</i> .....	12
3.11.	<i>Fornitura sensori agrometeorologici</i> .....	12
3.12.	<i>Interventi valorizzazione Parco Archeologico Mura Messapiche</i> .....	13
4.	Stima dei costi opere di mitigazione e compensazione .....	15

## 0. Modifiche rispetto la Rev.0

All'interno di tale revisione 1 dell'elaborato *Opere di Mitigazione e Compensazione* è stato corretto il contenuto relativo al paragrafo 4.1 meglio descrivendo la tipologia di piantumazione degli alberi di ulivo.

È stato aggiunto, inoltre, il paragrafo 4.12 con le proposte per la valorizzazione del Parco Archeologico delle Mura Messapiche.

## 1. Premessa

Il Parco Eolico "Manduria" che prevede la realizzazione di 16 aerogeneratori distribuiti sul territorio Comunale con potenza unitaria massima di ciascun aerogeneratore pari a 6,00 MW e relativa potenza complessiva di 96,00 MW, è stato progettato e dimensionato con l'obiettivo di ridurre al minimo le interazioni con le componenti ambientali presenti sul territorio e massimizzare la mitigazione degli impatti. Con riferimento ai fattori ambientali interessati dal progetto, con lo studio di Impatto Ambientale, sono stati in particolare approfonditi i seguenti aspetti:

- l'ambito territoriale, inteso come sito di area vasta, ed i sistemi ambientali interessati dal progetto (sia direttamente che indirettamente) entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;
- i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto;
- i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza le eventuali criticità degli equilibri esistenti;
- le aree, i componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti che in qualche maniera possano manifestare caratteri di criticità;
- i potenziali impatti e/o i benefici prodotti sulle singole componenti ambientali connessi alla realizzazione dell'intervento;
- gli interventi di mitigazione e/o compensazione, a valle della precedente analisi, ai fini di limitare gli inevitabili impatti a livelli accettabili e sostenibili.

Definite le singole componenti ambientali, per ognuna di esse sono stati individuati gli elementi fondamentali per la caratterizzazione, articolati secondo il seguente ordine:

- stato di fatto: nel quale viene effettuata una descrizione della situazione della componente prima della realizzazione dell'intervento;
- impatti potenziali: in cui vengono individuati i principali punti di attenzione per valutare la

significatività degli impatti in ragione della probabilità che possano verificarsi;

-misure di mitigazione, compensazione e ripristino: in cui vengono individuate e descritte le misure poste in atto per ridurre gli impatti o, laddove non è possibile intervenire in tal senso, degli interventi di compensazione di impatto.

La valutazione degli impatti è stata effettuata nelle tre distinte fasi, tecnicamente e temporalmente differenti tra loro, che caratterizzano l'intervento:

-fase di cantiere, corrispondente alla costruzione dell'impianto fino al suo collaudo;

-fase di esercizio, relativa alla produzione di energia elettrica da fonte solare;

-fase di dismissione, anch'essa dipendente dalle dimensioni dell'impianto, necessaria allo smontaggio dei pannelli ed al ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

Infine, una volta effettuata l'analisi degli impatti nelle varie fasi del progetto, sono state individuate le misure di mitigazione e compensazione in maniera tale da inserire in maniera armonica l'impianto nell'ambiente e minimizzare l'effetto dell'impatto visivo del Parco.

Il proponente, oltre ad aver tenuto ogni accorgimento possibile in fase di progettazione, propone diverse soluzioni di mitigazione e compensazione che vengono illustrate di seguito.

## 2. Misure di Mitigazione Proposte

### 2.1. Sistema radar per uccelli

Il proponente prevede la messa in opera di un sistema di rilevamento uccelli con possibilità di arresto pala a richiesta; il sistema, costituito da un circuito video di rilevazione permette di individuare l'avvicinamento di uccelli nel raggio di azione dell'aerogeneratore e di mettere in campo due diverse azioni:

- Avvisatore acustico per allontanare gli uccelli da potenziali collisioni;
- Possibilità di installare un modulo arresto rotazione pale in caso di un eccessivo avvicinamento (da valutarsi a seguito di approfondimenti tecnici di fattibilità).

Le azioni sopra descritte vengono regolate e gestite da un sistema di telecamere operanti per l'intero perimetro di azione dell'aerogeneratore, senza lasciare angoli ciechi.

Il sistema video consentirà di registrare le immagini per poi metterle a disposizione di eventuali studi e/o monitoraggi avifaunistici che ne richiedano l'acquisizione.

Quando il sistema registra l'avvicinamento di un volatile oltre una distanza prefissata, parte l'avvisatore acustico per far cambiare rotta.

Si riporta di seguito uno schema indicativo delle distanze di allerta proposto da un produttore di tali sistemi. Si precisa che ovviamente il set di funzionamento andrà adattato al contesto locale e concordato con gli Enti.

Nel caso in cui l'avviso acustico non fosse sufficiente a far cambiare rotta all'uccello in potenziale collisione con la pala, entra in funzione l'arresto automatico della rotazione delle pale.

Il sistema prevede l'arresto immediato e la successiva riattivazione al termine del passaggio dei volatili, consentendo di minimizzare le già residue possibilità di collisione con gli elementi dell'aerogeneratore.



BIRD SPECIES (WINGSPAN)	MAXIMUM DETECTION DISTANCE		
	DAYLIGHT		NIGHT
	DTBirdV4	DTBirdV8	
Golden Eagle (1,9 - 2,25 m)	320 - 380 m	550 - 650 m	180 - 210 m
Red Kite (1,4 - 1,65 m)	230 - 280 m	400 - 480 m	130 - 150 m
Atlantic Puffin (0,47 - 0,63 m)	80 - 100 m	130 - 180 m	40 - 60 m

## 2.2. Sistema radar per chiroterri

Anche per i chiroterri sono disponibili in commercio diversi produttori di sistemi di radar e sistema di arresto pale per la presenza di chiroterri.

Il sistema radar per chiroterri prevede:

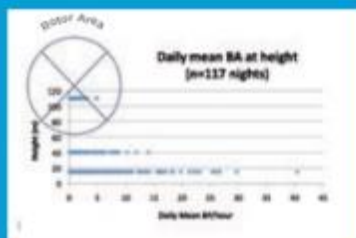
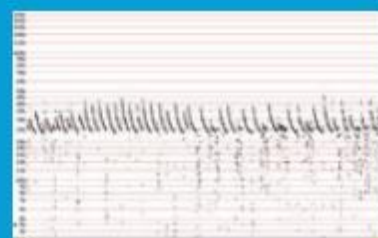
- Un sistema di rilevazione in tempo reale della presenza di chiroterri: il sistema consente di esplorare lo spazio aereo in tempo reale, generalmente vengono montati fino a tre registratori installati sulla navicella o sulla torre, al fine di avere una migliore sorveglianza possibile nell'area di rotazione delle turbine
- Un modulo di arresto delle pale: il modulo provvede in modo automatico a fermare le pale all'avvicinarsi dei chiroterri, prevedendo il successivo riavvio della pala; il funzionamento è in tempo reale ed il sistema può essere programmato in base alle soglie di avvicinamento ed alle specifiche concordate con gli enti.



## Data Analysis Platform

DTBat® online Data Analysis Platform provides:

- ‡ Access to bat calls, environmental data, WTG operational parameters, and shutdown actions.
- ‡ Data summarization in charts and graphics.
- ‡ Automatic Service Reports.

A screenshot of a data table with multiple columns and rows. The columns include various parameters such as "Date", "Time", "Status", "Speed", "Pitch", "Yaw", "Pitch Error", "Yaw Error", "Pitch Limit", "Yaw Limit", "Pitch Stop", "Yaw Stop", "Pitch Fault", "Yaw Fault", "Pitch Alarm", "Yaw Alarm", "Pitch Warning", "Yaw Warning", "Pitch Error Code", "Yaw Error Code", "Pitch Alarm Code", "Yaw Alarm Code", "Pitch Warning Code", "Yaw Warning Code". The rows contain numerical and text data for each parameter over time.

### 2.3. Abbattimento polveri durante le lavorazioni

Al fine di mitigare quanto più possibile le emissioni di polveri durante le fasi di realizzazione del parco eolico, il proponente si offre di:

- Prevedere diversi punti di lavaggio dei mezzi e dei pneumatici, attraverso sistemi di bagnatura meccanica ad alta pressione;



- Limitare la velocità di spostamento dei veicoli al fine di contenere gli sforzi dei motori e la relativa emissione in atmosfera;
- Spegnimento dei motori in fase di sosta prolungata;
- Utilizzo di cannoni nebulizzatori durante le operazioni più impegnative in termini di produzione polveri.





### 3. Compensazione

A valle delle analisi degli impatti, ed espletata l'individuazione di tutte le misure di mitigazione atte a minimizzare gli impatti negativi, sono state definite le possibili misure che possono essere intraprese al fine di migliorare le condizioni dell'ambiente interessato, compensando gli impatti residui non completamente mitigabili. Come noto, le misure di compensazione non riducono gli impatti residui attribuibili al progetto ma provvedono a sostituire una risorsa ambientale che è stata in qualche misura alterata con una risorsa considerata equivalente. Di seguito si riportano gli interventi di compensazione proposti.

#### 3.1. Piantumazione alberi

Al fine di offrire un'ulteriore riduzione delle emissioni dei gas serra negli anni futuri il proponente prevede la realizzazione di una campagna di piantumazione di alberi allo scopo di mettere in atto un rimboschimento compensativo

Nello specifico si propone di piantumare 20 alberi di ulivo per ciascun aerogeneratore per un totale di 320 alberi distribuiti lungo le opere del Parco mentre per l'area della Stazione Utenza e della Stazione di condivisione è prevista la piantumazione di siepi al fine di armonizzarne la presenza.



#### 3.2. Percorsi ciclabili, servizio bike sharing e fornitura mountain bike

A seguito di incontri e interlocuzioni con le realtà locali il proponente offre la realizzazione di percorsi ciclabili all'interno del territorio Comunale. I percorsi ciclabili seguiranno sentieri e/o percorsi esistenti quando possibile ed in generale avranno un impatto praticamente nullo nelle aree di inserimento.



Dove necessario verrà sistemato o realizzato ex novo un fondo stradale in materiale di cava stabilizzato totalmente impermeabile.

Verranno anche fornite 15 biciclette tipo mountain bike e 5 bici elettriche con stalli di deposito, punti di ricarica e consegna. I percorsi verranno completati con il posizionamento di tabelle in legno con indicazioni dei percorsi, mappe online mediante QR code ed informazioni turistiche e culturali, concordate con gli Enti.

I percorsi pedonali e ciclabili verranno, inoltre, arricchiti con della segnaletica posta lungo i vari tracciati, con la finalità di indicare la progressiva del percorso rispetto l'arrivo, un QR code per avere informazioni sul percorso e per collegarsi ai numeri di emergenza nonché utili per aumentare l'appeal ed il branding dei territori coinvolti.



Sarà inoltre proposto, su area di interesse turistico da individuare di concerto con l'Amministrazione, un punto di bike sharing, allo scopo di incentivare cittadini e turisti ad abbracciare uno stile di vita più sostenibile ed economico affittando una bicicletta a disposizione nei centri urbani.



### 3.3. Bus elettrici

Il proponente si impegna a fornire al Comune di Manduria, interessato dalla realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, un Bus Elettrico con capacità da 22 posti. I bus potranno essere utilizzati come autoservizio per attività di promozione del territorio ovvero turistiche e culturali ed anche per esigenze delle attività degli Enti. Si propone inoltre l'istallazione sul territorio di colonnine di ricariche a servizio di bus e bici elettriche.

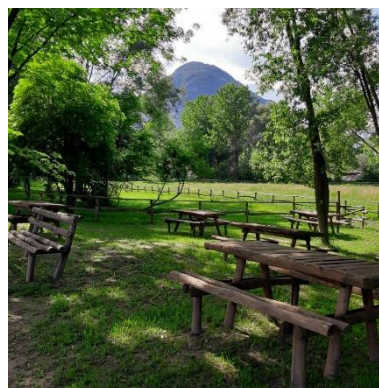
### 3.4. Percorsi birdwatching

Si propone la realizzazione, su aree caratterizzate dalla presenza di differenti specie di uccelli da individuare in fase successiva, di percorsi birdwatching e quinte per l'osservazione in maniera tale da consentire, ad appassionati ornitologi e non, di osservare gli uccelli loro habitat naturale.



### 3.5. Realizzazione aree ristoro con chiosco per la promozione dei prodotti locali e area picnic

Lungo il percorso ciclabile proposto in aggiunta si propone la realizzazione di un punto ristoro con chiosco per la promozione di prodotti locali che l'Ente potrà assegnare in concessione a realtà agricole e produttive del posto. Si propone inoltre un'area picnic attrezzata con tavolini in legno a servizio dei cittadini e gli utilizzatori del percorso ciclabile da realizzare in area strategica da individuare.



### 3.6. Sistema di videosorveglianza contro abbandono rifiuti

Ulteriore intervento di compensazione ambientale, la cui necessità è emersa a seguito di interlocuzioni con le amministrazioni interessate, è rappresentata dall'installazione di un sistema di videosorveglianza contro l'abbandono dei rifiuti da installare in aree interessate da fenomeni di abbandono rifiuti individuate di concerto con l'Ente. Il sistema proposto sarà dotato di telecamere "intelligenti" in grado di riprendere da più parti la posizione inquadrata, che si attivano con rilevatori di movimento e che memorizzano i filmati quando la registrazione è completa.

### 3.7. Finanziamento cooperative enologiche

Vista la vocazione del territorio di Manduria e la presenza snella zona di numerosi vitigni per la produzione del Primitivo DOC di Manduria, si propone come intervento di compensazione ambientale il finanziamento di cooperative del luogo per la promozione e formazioni di percorsi enologici con guide turistiche dedicate.

### 3.8. Studio avifauna e chiroterri

Il proponente si impegna a sottoscrivere e finanziare in accordo con un'Istituzione Universitaria una collaborazione per uno studio locale sull'Avifauna e sui Chiroterri.

Lo studio si rileva particolarmente interessante in quanto ci sarà la possibilità di monitorare e lavorare su dati certi e rilevati in situ grazie ai sistemi radar per avifauna e chiropteri. La convenzione prevederà anche sopralluoghi in situ degli studi dei corsi di laurea attinenti alla materia.

### 3.9. Percorsi formativi nelle scuole su energie rinnovabili e temi ambientali

La formazione dei giovani sui temi inerenti l'energia pulita e la tutela delle risorse rappresenta un pilastro fondamentale sul quale costruire una nuova cultura della sostenibilità. Saranno proprio i giovani ad essere chiamati a tutelare l'ambiente che riceveranno in eredità. Per questo, il proponente si impegna a sottoscrivere e finanziare, in accordo con gli Enti locali, progetti formativi che coinvolgano i bambini e i ragazzi dalle scuole d'infanzia fino alle scuole secondarie e prevedano attività di informazione e formazione volta a promuovere nelle scuole la conoscenza delle tematiche legate alla sostenibilità ambientale

ed all'efficienza energetica, affrontando insieme ai ragazzi i temi del consumo energetico consapevole, aspetti fondamentali per la lotta ai cambiamenti climatici. Affrontando le tematiche in modo ludico, gli allievi apprendono ad esempio che esistono differenti fonti di energia che ognuna

di queste ha un impatto più o meno grande e che il loro uso ha delle conseguenze sia locali sia, spesso, globali. Inoltre, giocando, i ragazzi avvertono chiaramente la presenza d'interdipendenze tra i diversi aspetti ambientali e quindi la necessità di collaborare per gestire problemi complessi come

quelli energetici. Inoltre, i percorsi formativi proposti saranno inoltre accompagnati da lezioni itineranti con visite guidate presso impianti di produzione di energia.



### 3.10. Organizzazione di giornate ecologiche nelle scuole

Allo scopo di sensibilizzare e favorire un atteggiamento consapevole e rispettoso della natura e dell'ambiente si propone l'organizzazione di giornate ecologiche che vedranno in azione alunni e insegnanti, impegnati a raccogliere rifiuti nelle campagne e sulle spiagge del territorio e prevedano la consegna di kit didattici adeguati a ciascun ordine scolastico e gadget che favoriscano e aiutino a sensibilizzare i più piccoli ai temi ambientali e di risparmio energetico. Le aree specifiche di pulizia saranno valutate di concerto con le Amministrazioni interessate e per ogni area sarà coinvolta la società che si occupa della raccolta differenziata delle località in oggetto che distribuirà ai ragazzi e agli insegnanti materiale e attrezzature per il recupero dei rifiuti e predisporrà punti ove conferire i sacchi.



Tale iniziativa proposta ha lo scopo di dimostrare che bisogna avere cura del nostro pianeta e della natura con azioni pratiche, educando i bambini sin da piccoli a piccoli gesti che diventeranno buone abitudini.

### 3.11. Fornitura sensori agrometeorologici

Il proponente si impegna a fornire n. 10 stazioni meteo per agricoltura dotati di pluviometro e sensori di temperatura, umidità, radiazione e bagnatura fogliame ovvero, di sensoristica ad-hoc per la misurazione di parametri ambientali all'interno dei vigneti, in grado di operare in completa autonomia in zone remote dove la normale connettività internet non è disponibile. L' applicazione di sistemi di questo tipo permette davvero di rendere sostenibile il vigneto, controllarne l'andamento e ottimizzare la produzione informando circa la presenza di eventuali insetti infestanti, il bisogno di più acqua, o di protezione dal gelo o dal caldo eccessivo.



### 3.12. Interventi valorizzazione Parco Archeologico Mura Messapiche

Il Parco Archeologico della Mura di Messapiche versa in precarie condizioni.

Nello specifico le strutture a servizio del Parco necessitano di rilevanti interventi di manutenzione, come ad esempio la recinzione esterna nonché le coperture di diverse zone interne di maggiore interesse artistico culturale che risultano distrutte dall'intensa degli agenti atmosferici.

La recinzione esterna è stata fortemente danneggiata da un incendio che ne ha danneggiato l'integrità della struttura.

Tali eventi hanno prodotto seri danni che intaccano la fruibilità del Parco, richiedendo pertanto quanto prima decisi interventi di riqualificazione e ristrutturazione.

Il proponente si rende disponibile a finanziare e prestare il proprio supporto tecnico e gestionale al fine di poter migliorare le potenzialità del Parco, in accordo e collaborazione con gli enti competenti nonché i gestori.

Gli interventi previsti sono:

- ❖ Interventi di riqualificazione parti degradate delle aree interne al Parco Archeologico
- ❖ Ripristino recinzione esterna ove danneggiata
- ❖ Realizzazione testo informativo sul Parco Archeologico di Manduria, prevedendo:
  - Studio delle fonti antiche
  - Studio delle evidenze monumentali
  - Realizzazione di una carta tematica dei principali siti di interesse
  - Catalogo dei più importanti reperti rinvenuti nel parco
  - Traduzione del testo in lingua Inglese, Francese, Tedesco e Spagnolo



Manduria

- ❖ Supporti audio alla visita del Parco;
- ❖ Pannelli informativi multimediali, fruibili anche per soggetti con differenti capacità motorie, visive ed auditive;
- ❖ Guide redatte in linguaggio Braille
- ❖ Specifica App Didattico Informativa con sistema QR Code

In aggiunta agli interventi elencati ed al fine di promuovere ed incentivare le indagini e gli studi archeologici il proponente si impegna a finanziarie n. 10 Borse di studio del valore unitario di 5.000 euro per studenti, associazioni, università che vogliono dedicare le proprie attività archeologiche sulle Mura Messapiche.

Il valore complessivo di 50.000 euro delle borse di studio può rappresentare una forte spinta al rilancio del Museo, specie se combinato con gli interventi studiati dal proponente.

La realizzazione di tali interventi aumenterebbe considerevolmente l'appeal ed i potenziali del Parco Archeologico, oltre a ricadute in termini di aumento presenze di visitatori con benefici in termini economici ed occupazionali per il territorio.



#### 4. Stima dei costi opere di mitigazione e compensazione

Le attività di mitigazione e compensazione precedentemente illustrate verranno, in successiva fase, riviste ed integrate di concerto con gli Enti interessati. Il proponente, tuttavia, fornisce di seguito una stima del valore delle opere di mitigazione e compensazione di cui si farà carico:

MITIGAZIONI		
Par.	Opera	Costo a corpo (IVA inclusa)
2.1	Sistema radar per uccelli con modulo di arresto rotazione, inclusa la fornitura e posa in opera, la progettazione, iter burocratico e qualsiasi altro onere per dare finito il sistema, per 16 aerogeneratori	350.000,00 €
2.2	Sistema radar per chiroterri con modulo di arresto rotazione, inclusa la fornitura e posa in opera, la progettazione, iter burocratico e qualsiasi altro onere per dare finito il sistema, per 16 aerogeneratori ed in aggiunta al sistema per uccelli già previsto (con il quale condivide diverse componenti)	84.000,00 €
2.3	Abbattimenti polveri durante le lavorazioni, mediante apparecchi di pulitura meccanica dei mezzi	0,00 € (già contabilizzata nel CME lavori)
<b>Tot. Mitigazioni</b>		<b>434.000,00 €</b>

COMPENSAZIONI		
Par.	Opera	Costo a corpo
3.1	Fornitura e Piantumazione 320 alberi di ulivo	19.200,00 €
3.2	Percorsi ciclabili, servizio bike sharing: spese tecniche, realizzazione e fornitura di n°15 mountain bike e 5 bici elettriche	280.000,00 €
3.3	Fornitura n°1 bus elettrico, autoservizio e punti di ricarica sul territorio per bus e bici elettriche	230.000,00 €
3.4	Percorso birdwatching e realizzazione quinta per osservazione	15.000,00 €
3.5	Realizzazione area ristoro e pic nic	60.000,00 €
3.6	Sistema di videosorveglianza contro abbandono rifiuti	25.000,00 €
3.7	Finanziamento cooperative enologiche	30.000,00 €
3.8	Studio avifauna e uccelli in collaborazione con università	10.000,00 €
3.9	Promozione di percorsi formativi nelle scuole su energie rinnovabili e temi ambientali	30.000,00 €
3.10	Organizzazione di giornate ecologiche nelle scuole	25.000,00 €
3.11	Fornitura n° 10 Stazioni Meteo per Agricoltura dotata di sensori agrometeorologici.	20.000,00 €
3.12	Interventi Valorizzazione Parco Archeologico Mura Messapiche	150.000,00 €
<b>Tot. Compensazioni</b>		<b>894.200,00 €</b>

La stima del valore totale delle opere di mitigazione e compensazione è pari a 1.328.200,00 €, importo inclusivo di tutte le relative spese tecniche ed amministrative nonché dell'IVA.