PROVINCIA DI PISA

COMUNI DI VECCHIANO, S. GIULIANO TERME E PISA

PARCO EOLICO OFF - SHORE

PROGETTO PRELIMINARE

SINTESI DEL PROGETTO

PROFESSIONISTA

PROPONENTE

SEVA S.r.l.

Fraz. PILA n° 78 – Grand Gorraz – 11020 Gressan (Aosta)

1 Descrizione del progetto

Con il presente documento, la società SEVA S.r.l. intende illustrare in via preliminare alcune caratteristiche del progetto di un impianto eolico *offshore* da realizzarsi al largo delle coste dei comuni di Vecchiano, San Giuliano Terme e Pisa (PI).

Il layout di parco eolico che qui si propone, rappresenta la migliore soluzione sia per la navigazione e le rotte verso i porti in caso di rientro "in emergenza" delle imbarcazioni, sia in relazione alle potenziali interferenze con le attività di pesca a strascico, molto diffuse nella zona in oggetto, così come concordato con la Capitaneria di Porto di Livorno, ente competente al rilascio del parere utile all'ottenimento della concessione demaniale marittima per l'utilizzo dello specchio acqueo interessato dall'impianto.

Il presente progetto prevede pertanto la messa in opera di 38 aerogeneratori con una potenza nominale prevista di 3,6 MW ciascuno e una potenza complessivamente installabile pari a 136.80 MW, posizionati tra la linea batimetrica -10 e -20 m s.l.m, su 4 file equidistanti tra loro.

Il parco eolico è ubicato al largo delle coste dei comuni di Vecchiano, San Giuliano Terme (PI) e Pisa, ad una distanza dalla costa di circa 3.5 km.

Occupa un'area complessiva di circa 9.3 km^2 all'interno delle acque di competenza della Capitaneria di Porto di Livorno. Il baricentro dell'area occupata dall'impianto risulta equidistante dai porti di Viareggio e da quello di Marina di Pisa, in modo tale da eliminare qualsiasi effetto "barriera", senza ostacolare le rotte delle imbarcazioni nei porti sopracitati.

Inoltre, la maggiore vicinanza alle coste rispetto alle configurazioni precedentemente proposte, rimanendo all'interno del limite di 3 miglia nautiche all'interno del quale non è consentita la pesca a strascico, consente di evitare ogni tipo di interferenza con lo svolgimento di questa attività molto diffusa al largo delle coste dei Comuni interessati.

Grazie alle particolari condizioni di vento dell'area (circa 6 m/s a 90 m s.l.m., stimati da dati Arpa) il parco eolico garantirà una produzione di energia "pulita" pari a oltre 334 milioni di kWh, pari al fabbisogno di circa 134.000 famiglie.

In figura 1.2 si riporta il lay-out dell'impianto in progetto.

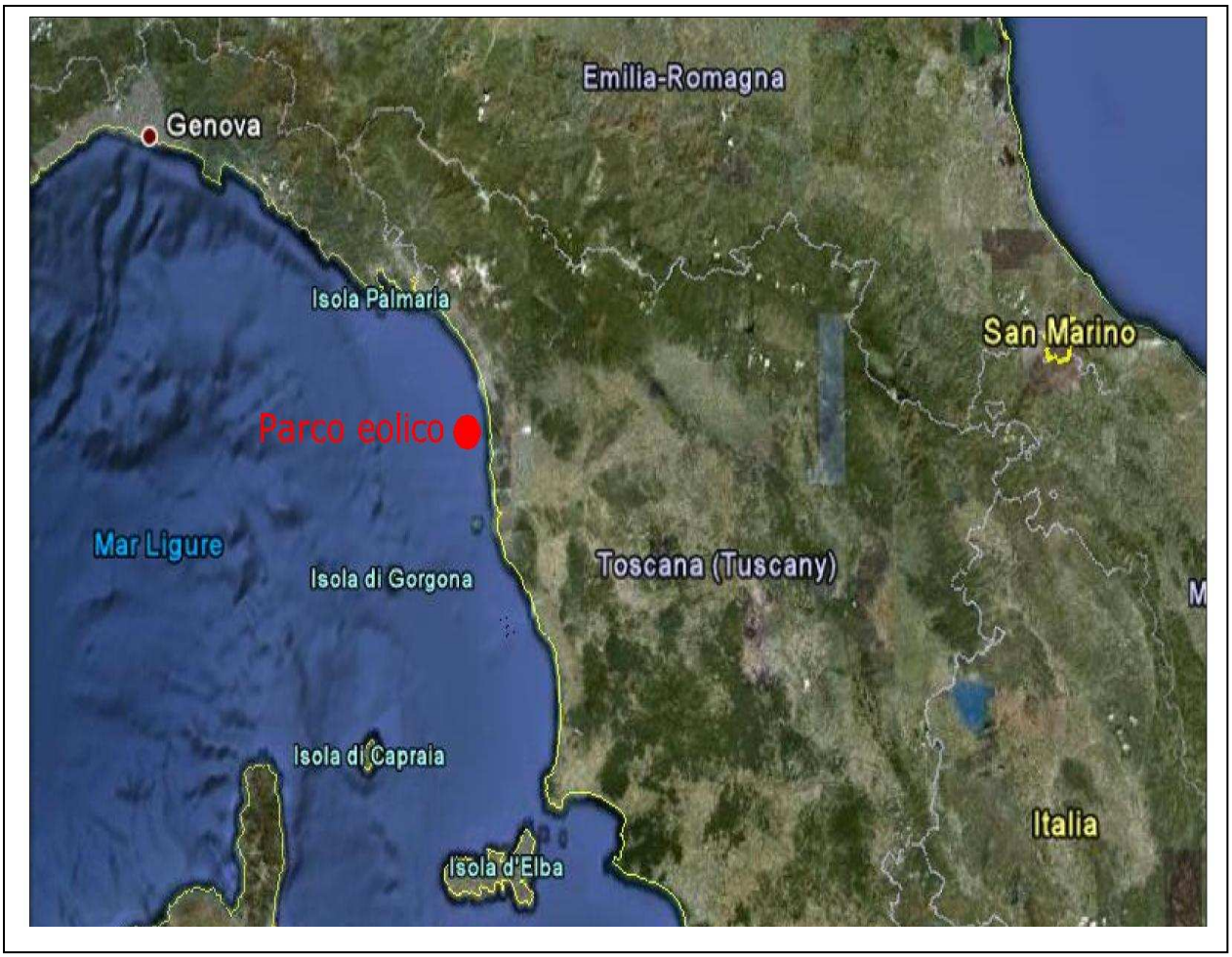

Figura 1.1 – Localizzazione dell'impianto.

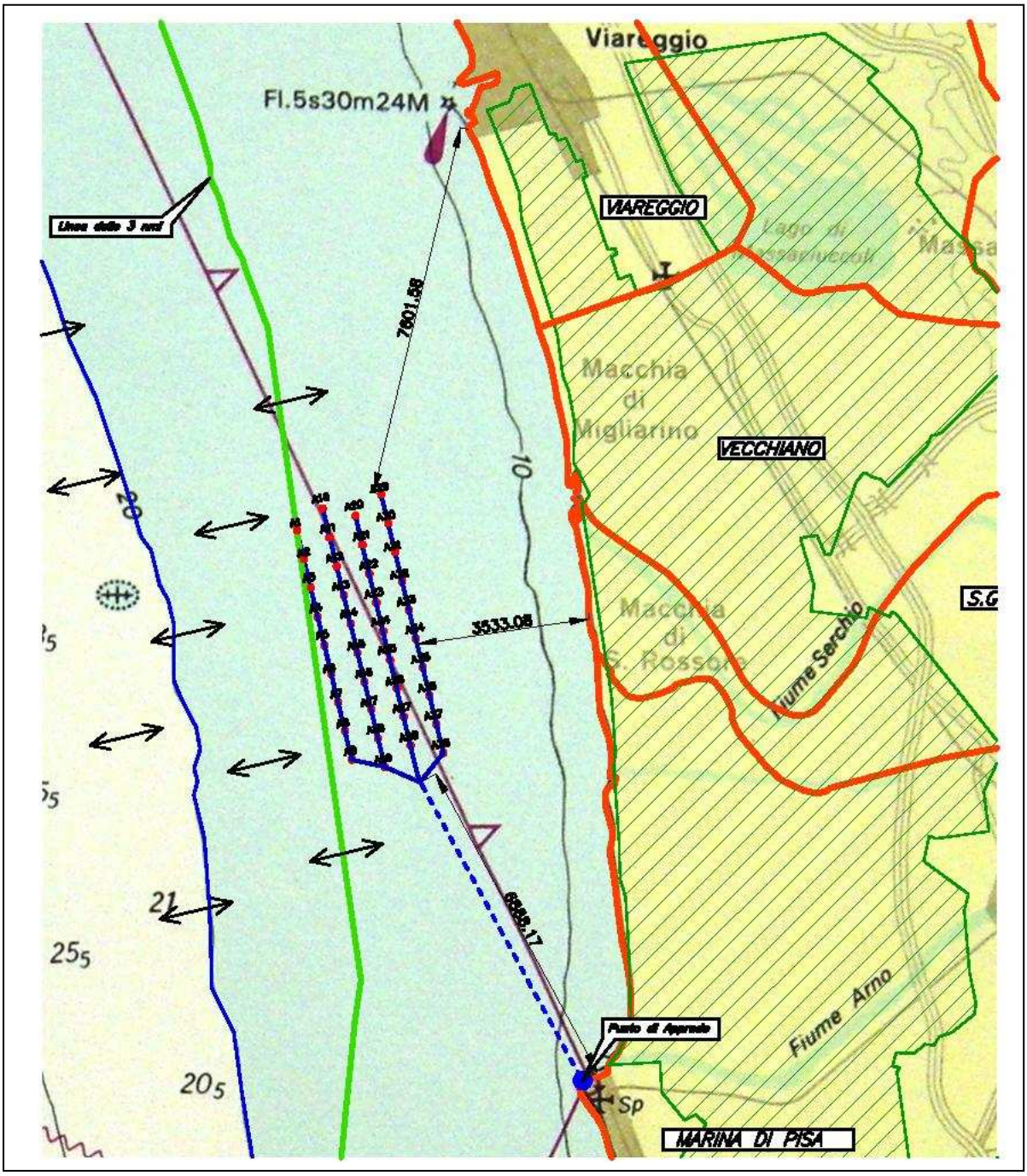

Figura 1.2 – Lay-out dell'impianto su carta nautica dell'Istituto Idrografico della Marina Militare (Tavola VEC001).

Un ulteriore fattore preso in considerazione per la scelta puntuale del sito marino entro il quale posizionare gli aerogeneratori riguarda la compatibilità dell'installazione con le rotte navali; si è già descritto come sia stata ridotta l'interferenza con le rotte di rientro "in emergenza" delle imbarcazioni verso i porti di Viareggio e Marina di Pisa. Nella zona individuata per l'installazione degli aerogeneratori non si rilevano ulteriori rotte navali di particolare importanza, pertanto è

ragionevole ritenere molto limitata l'interferenza con la navigazione. La presenza delle turbine sarà comunque segnalata attraverso sistemi luminosi e pittorici, accogliendo le indicazioni che verranno espresse da parte degli enti preposti alla navigazione navale e aerea.

La disposizione delle 38 turbine, tiene conto anche della direzione prevalente del vento, rispetto alla quale, per usufruire in maniera ottimale della risorsa eolica, il parco si dispone s in 4 file parallele tra loro con orientamento NordOvest-SudEst, perpendicolari alla direzione dominante. La distanza tra un aerogeneratore e l'altro infine è stata mantenuta intorno ai 600 m (circa 5 volte il diametro del rotore), al fine di minimizzare i reciproci effetti di disturbo sulle correnti di vento (effetto scia).

Infine, alla luce degli aspetti ambientali e paessaggistici, si è scelto di localizzare il parco in una zona di mare esente da vincoli di protezione ambientale, e sulla cui prospiciente costa, facente parte del Parco di Migliarino – San Rossore (ecosistema protetto caratterizzato da macchia mediterranea) è fortemente limitata l'attività turistica ed è vietata la balneazione. La bassa vocazionalità turistica della costa rende così l'impatto visivo generato dalla presenza degli aerogeneratori, praticamente nullo.

La realizzazione della centrale eolica *offshore*, inoltre, avrà un importante impatto positivo sull'occupazione.

Esiste una letteratura specializzata a tal proposito per l'eolico, come anche una letteratura comparativa, ed esistono dati su esperienze in atto in Germania e Danimarca. Nel gennaio 2008 l'ANEV (Associazione nazionale energia del vento) e la UIL hanno sottoscritto un Protocollo di Intesa finalizzato alla predisposizione di uno studio congiunto, che delineasse uno scenario sul panorama occupazionale fino al 2020, relativo al settore dell'eolico. L'analisi del dato conclusivo relativo al potenziale eolico, trasposto in termini occupazionali dall'ANEV rispetto ai criteri utilizzati genericamente in letteratura, indica un potenziale occupazionale al 2020 in caso di realizzazione dei 16.200 MW previsti (di cui 200 offshore), di 66.010 unità (a cui vanno sommate ulteriori 1.000 unità per gli impianti offshore). Tale dato è divisibile in un terzo di occupati diretti e due terzi di occupati dell'indotto.

La centrale eolica offshore favorirebbe quindi l'aumento di posti di lavoro a livello locale, senza interferire con le altre attività tipiche della Regione Toscana.

Per il parco eolico di Vecchiano, S. Giuliano Terme e Pisa si è deciso di utilizzare il modello SWT-3.6-120 della Siemens ad asse orizzontale, caratterizzato da una potenza nominale di 3,6 MW (figura 2.1). Si tratta di una turbina di ultima generazione che ben si presta ad essere installata soprattutto in applicazioni *offshore* nel Mediterraneo. L'aerogeneratore è caratterizzato da un robusto e duraturo progetto strutturale, da sistemi di lubrificazione automatica, dal controllo climatico dell'ambiente interno, e da un semplice sistema di generazione senza anelli collettori che garantiscono livelli di affidabilità e lunghi intervalli di manutenzione.

Figura 2.1 – Applicazione offshore della turbina Siemens SWT-3.6-120.

L'accesso alla turbina è semplice, essendo dotata di approdo per i mezzi marini ed essendo previsti opportuni spazi operativi, mentre la disposizione dei componenti della torre e della navicella è studiata per facilitare le procedure di assistenza. L'interno della navicella, realizzata in fibra di vetro rinforzata con materiale plastico, è accessibile tramite un portello situato sulla piattaforma di servizio che conduce all'interno della torre sulla quale è applicata la scala a pioli di salita.

Il generatore è dotato di un particolare dispositivo di protezione che ne preserva il corretto funzionamento, evitando che umidità e salsedine, agenti potenzialmente aggressivi per i meccanismi meccanici ed elettrici, si infiltrino nella navicella, mentre una termocoppia è installata per mantenere controllata la temperatura interna della macchina.

Le specifiche tecniche degli aerogeneratori scelti per il progetto sono elencate in tabella:

Potenza	3.600 kW
N. di pale	3
Diametro rotore	120 m
Altezza torre	90 m
Lunghezza pale	59 m
Velocità di rotazione	5-13 rpm
Velocità di innesco	4 m/s
Velocità di stacco	25 m/s

Tabella 2.1 – Caratteristiche tecniche della turbina Siemens SWT-3.6-120 da 3,6 MW.

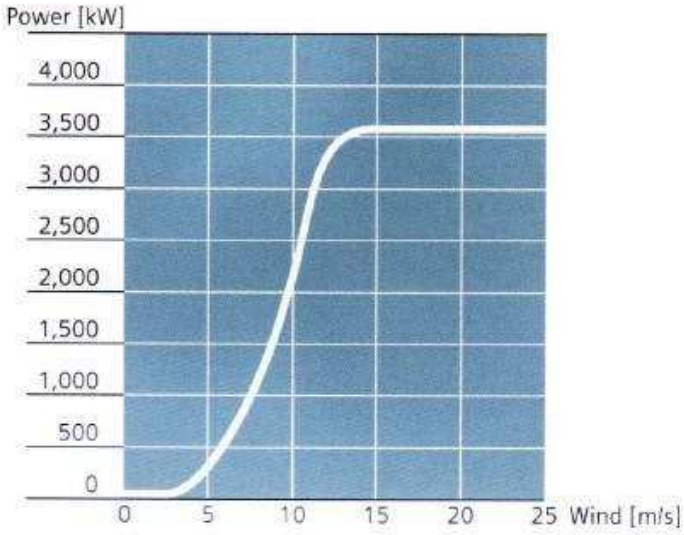

Figura 2.2 – Curva di potenza della turbina Siemens SWT-3.6-120 da 3,6 MW.

Per quanto riguarda il tipo di fondazione, vista la natura dei fondali (depositi sabbiosi e limosi) si è deciso di optare per una fondazione della tipologia *monopalo*, particolarmente adatta per fondali con profondità dell'ordine dei 20 m.

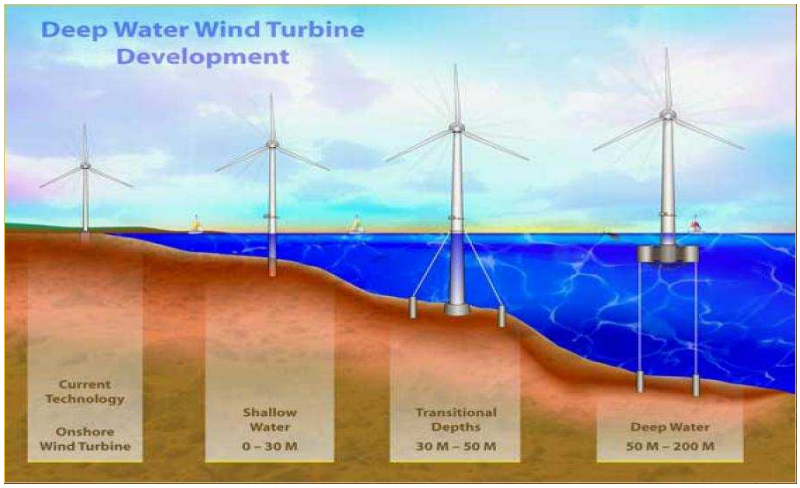

Figura 2.3 – Tipologie di fondazioni per aerogeneratori.

Questa tipologia di fondazione prevede l'infissione in un'unica soluzione di una tubazione metallica fino alla quota di progetto mediante battipalo idraulico e il fissaggio in testa al monopalo di un elemento di transizione su cui verrà successivamente fissata la torre eolica.

L'area in oggetto rappresenterebbe un ampio territorio in concessione demaniale, pertinente al suddetto impianto, all'interno del quale dovrebbe essere interdetta ogni attività di personale estraneo ai titolari della stessa.

La presenza della centrale eolica interferisce con l'ambiente subacqueo unicamente con 38 pali, del diametro di 7 m ciascuno, infissi nel fondale. Ciò significa "occupare fisicamente" poco più di uno dei 9.4 kmq disponibili; il resto del fondale in concessione resterebbe inutilizzato.

In situazioni del genere lo sfruttamento sostenibile ed eco-compatibile dell'intera area potrebbe portare benefici economici ed ambientali del tutto inaspettati e non prevedibili sino a pochi anni or sono. Le recenti acquisizioni scientifiche della Biologia Marina, nel campo delle barriere artificiali, dell'acquacoltura integrata e del biorimedio, permettono di pianificare e progettare impianti modulari multifunzionali ad elevata valenza in termini di reddito economico, impiego di nuova mano d'opera qualificata e sviluppo turistico.

L'insediamento delle palafitte metalliche disturberebbe solo parzialmente e temporaneamente le comunità di pesci e invertebrati presenti sui fondali, senza apportare tangibili variazioni sul lungo periodo. Quello che qui si propone è un intervento sulla struttura biocenotica della flora e della fauna diversificando lo scenario sottomarino.

In sostanza si tratterebbe di modificare parzialmente la struttura fisica di quel tratto di mare inserendo nel "fondale a substrato mobile" un nuovo "fondale a substrato duro" mediante la posa in opera di una "barriera artificiale" e varie strutture per maricoltura e depurazione biologica. Di importanza fondamentale ed imprescindibile sarà la contemporaneità dei due interventi di costruzione del parco eolico e della barriera artificiale, che dovrebbero essere anche integrati in un unico progetto.

I fondali sommersi del Parco Eolico di Vecchiano, San Giuliano Terme e Pisa potrebbero ospitare:

- una **barriera artificiale** composta da blocchi coerenti, siti alla base dei piloni, di varia forma e natura, destinati a favorire l'insediamento di una nuova e ricca fauna bentonica marina sino ad ora non presente nell'area; tale fauna sarebbe del tutto naturale ed aumenterebbe la biodiversità dei fondali;
- un impianto di **maricoltura integrata** all'interno del quale potrebbero essere allevate diverse specie di interesse commerciale quali: orate, spigole, mitili ed ostriche; la presenza di organismi filtratori potrebbe mitigare l'inquinamento organico originato dai pesci;
- l'allevamento integrato ed equilibrato di diversi organismi (animali e vegetali) genererebbe un benefico effetto collaterale di **bio (zoo+fito) rimedio** finalizzato alla depurazione delle acque e dei fondali; il bio-rimedio prevede l'impiego sia di specie filtratici (mitili ed ostriche) destinate al mercato alimentare, che di altre non eduli, quali, ad esempio, poriferi (spugne) ed oloturie (cetrioli di mare). Gli organismi, non destinati al mercato alimentare, esercitano una azione complementare a quelli allevati nell'impianto di acquicoltura in quanto le spugne filtrano una frazione di particellato organico (POM) in sospensione, di dimensioni estremamente ridotte (1-3 µm) e di sostanze organiche disciolte (DOM), che i molluschi bivalvi non riescono a catturare, mentre i cetrioli di mare si nutrono del particellato e del flocculato, di dimensioni molto maggiori (anche qualche mm), che si deposita sul fondo;

- una **palestra di addestramento subacqueo** dove i "Diving Centers" possono esercitare i propri allievi per il conseguimento di brevetti sportivi;
- un **sito di immersione turistico-naturalistica** comprendente un articolato itinerario "biologico-paesaggistico". Questa ultima iniziativa è la più composita ed innovativa; si tratterebbe di creare un "ambiente roccioso artificiale" mediante l'immersione di grossi massi di roccia naturale e di manufatti in cemento armato del tipo dei tripodi utilizzati per la costrizione delle dighe foranee portuali; la progettazione di tale ambiente sommerso dovrebbe essere effettuata tenendo presente precedenti esperienze acquisite con gli studi sulle barriera artificiali presenti ormai da oltre 40 anni in diverse aree costiere della nostra penisola. Il nuovo ambiente roccioso, destinato all'immersione subacquea, dovrebbe estendersi per svariate centinaia di metri in entrambe le dimensioni orizzontali e per una decina di metri in verticale, creando elevazioni, avallamenti e cunicoli; la presenza di anfratti e cavità porterà, nell'arco di pochi anni, all'insediamento di una biocenosi ricca di organismi, bentonici e nectonici in grado di soddisfare le attuali esigenze di un turismo subacqueo in continua espansione e sempre più esigente. In particolare si potrebbe prevedere anche l'affondamento di un relitto navale (ad esempio la carcassa di un vecchio peschereccio in disarmo) opportunamente bonificato.