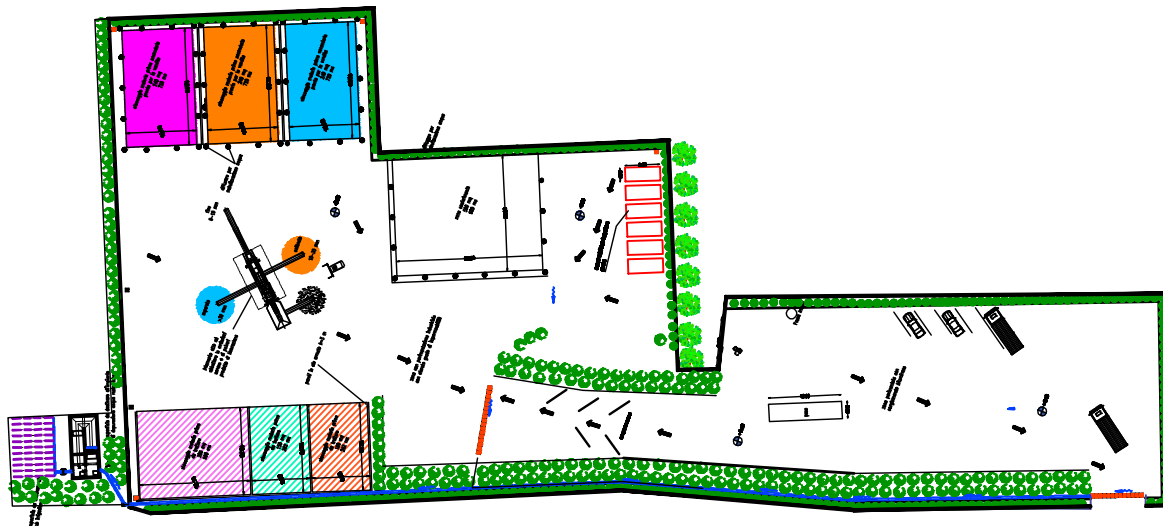


# COMUNE DI MANDURIA

PROVINCIA DI TARANTO



Committente:

**RECUPERI ED AMBIENTE**

Oggetto:

Verifica di assoggettabilità alla V.I.A. ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

**IMPIANTO DI RECUPERO INERTI**

Elaborato:

Studio preliminare ambientale

Codice elaborato:

AT1013 H AMB02 RT02 A0

Nr. progressivo:

2

Emissione documento:

AGOSTO 2011

Rev

Data

Descrizione

A

B

C

D

Visto il Direttore Tecnico

**Dott. Ing. Carmelo DELLISANTI**

Progettazione:

**Dott. Ing. Carmelo DELLISANTI**  
Ord. Ing. TARANTO n. 1472

**DELLISANTI Carmelo**  
N. 1472

Proprietà:

**RECUPERI ED AMBIENTE**

Recuperi ed Ambiente srl  
L'Amministratore

SERVIZI TECNICI:

**PROMED**.s.r.l.  
engineering

Progettazione e Servizi Tecnici Integrati - Ambiente & Territorio

Piazza Pertini n.15  
Centro direzionale Mar Piccolo - 74100 TARANTO  
Tel: 099 4731158 - Fax: 099 4722801  
E-mail: info@promedengineering.com

## INDICE

### 0. Premessa

### 1. Conformità alla normativa in materia ambientale e paesaggistica, nonché agli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale e urbanistica

#### *1.1 Motivazioni del progetto in relazione degli stati di attuazione degli strumenti pianificatori in cui è inquadrabile il progetto stesso*

##### 1.1.1 Piano Regolatore Generale (PRG)

##### 1.1.2 Piano Urbanistico Tematico Territoriale per il Paesaggio (PUTT/P)

##### 1.1.3 Ambiti Territoriali Distinti (A.T.D.)

##### 1.1.4 Ambiti territoriali estesi (ATE)

##### 1.1.5 Indirizzi di tutela

##### 1.1.6 Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

##### 1.1.7 Aree naturali protette

##### 1.1.7.1. Aree naturali protette della provincia di Taranto

##### 1.1.7.2 Rete Natura 2000 – SIC e ZPS

##### 1.1.8 – Piano regionale di gestione dei rifiuti

### 2. Descrizione del ciclo produttivo

#### *2.1 Premessa*

#### *2.2 Ubicazione dell'impianto*

#### *2.3 Requisiti del centro di recupero e dell'impianto di trattamento*

#### *2.4 Criteri di stoccaggio*

#### *2.5 Descrizione del progetto*

##### *2.5.1 Descrizione delle aree operative*

#### *2.6 Recupero dei materiali*

#### *2.7 Tipi e quantitativi di materiali da recuperare*

#### *2.8 Procedure di gestione e di controllo adottate*

#### *2.9 Precauzioni da prendere in materia di sicurezza ed igiene ambientale*

*2.10 Descrizioni impianto di nebulizzazione*

*2.11 Sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche*

*2.12 Prevenzione incendi*

*2.13 Prescrizioni per le opere di messa in sicurezza, chiusura dell'impianto e ripristino del sito*

*2.14 Motivazioni tecniche della scelta progettuale e possibili alternative*

### 3. Descrizione delle caratteristiche ambientali del sito

#### *3.1 Componente Ambientale: ARIA*

3.1.1 Normativa di riferimento

3.1.2 Clima

3.1.2.1 Generalità

3.1.2.2 Venti e classi di stabilità atmosferica

3.1.2.3 Potenzialità eolica della Regione Puglia

3.1.3 Aria

#### *3.2 Componente ambientale: ACQUA*

3.2.1 Normativa di riferimento

3.2.2 Idrografia superficiale

3.2.3 Acque sotterranee

3.2.4 Acquifero profondo

3.2.5 Vulnerabilità degli acquiferi

3.2.5.1 Vulnerabilità ai fenomeni di salsificazione nella falda profonda

3.2.5.2 Vulnerabilità delle falde verso gli inquinanti

3.2.6 Acquiferi superficiali

#### *3.3 Componente ambientale: SUOLO*

3.3.1 Normativa di riferimento

3.3.2 Suolo e sottosuolo

3.3.2.1 Caratteri geologici e geomorfologici

3.3.2.2 Assetto tettonico-strutturale

3.3.2.3 Assetto geomorfologico

3.3.2.4 Suoli e principali processi pedogenetici

3.3.3 Inquadramento dell'area oggetto di studio

3.4 *Vegetazione, flora e fauna*

3.5 *Rumore e vibrazioni*

3.6 *Ambiente urbano*

3.7 *Paesaggio*

4. **Analisi degli impatti ambientali**

4.1 *Impatto sull'atmosfera*

4.2 *Impatto da traffico indotto*

4.3 *Impatto ambiente idrico*

4.4 *Impatto suolo-sottosuolo*

4.5 *Impatto vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi*

4.6 *Impatto salute pubblica*

4.7 *Valutazione inquinamento acustico*

4.8 *Impatto sul patrimonio naturale e storico*

4.9 *Luce, calore e radiazioni*

4.10 *Produzione rifiuti*

4.11 *Rischio di incidenti*

4.12 *Indicazione della natura e delle quantità dei materiali impiegati*

4.13 *Illustrazioni delle principali soluzioni alternative possibili, con indicazione dei motivi principali della scelta compiuta dal committente tenendo conto dell'impatto sull'ambiente*

4.14 *Analisi costi e benefici*

4.15 *Descrizione dei probabili effetti rilevanti, positivi e negativi, del progetto proposto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio*

4.16 *Impatti in fase di "Decommissioning"*

4.17 *Misure da adottare per evitare, compensare o mitigare gli effetti negativi sull'ambiente, per eliminare ogni possibilità di inquinamento*

4.18 *Piano di monitoraggio*

5. Piano di lavoro per l'eventuale redazione del S.I.A.

Conclusioni

## 0.Premessa

---

La ditta Recuperi ed Ambiente Srl intende esercitare l'attività di messa in riserva e trattamento di rifiuti inerti non pericolosi in regime ordinario ai sensi dell'art. 208.

Considerato che si prevede di trattare un quantitativo di rifiuti superiore a 10 t/giorno si rende necessaria la procedura di verifica di assoggettabilità, infatti, il progetto rientra nel seguente punto dell'allegato **ALLEGATO IV (Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano)** del D.Lgs 16 gennaio 2008:

*z.b) Impianti di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi, con capacità complessiva superiore a 10 t/giorno, mediante operazioni di cui all'allegato C, lettere da R1 a R9, della parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*

L'analisi preliminare ambientale è stata condotta in modo tale da consentire un'analisi dettagliata delle relazioni tra l'opera e l'ambiente fornendo di conseguenza tutte le basi informative previste dalla legislazione in materia. All'interno di questa premessa una ulteriore precisazione si rende necessaria per quanto riguarda la raccolta dei dati contenuti nel presente documento che ha fatto riferimento:

- + Agli enti di pianificazione regionale e locale per quanto riguarda i dati contenuti nel quadro di riferimento programmatico;
- + Al progettista per i dati contenuti nel quadro di riferimento progettuale;
- + Alle fonti istituzionalmente competenti alla rilevazione dei dati ambientali per quanto riguarda il quadro di riferimento ambientale.

Le normative e le leggi di riferimento adoperate sono le seguenti:

#### NORMATIVA NAZIONALE

- ✚ DECRETO LEGISLATIVO 3 APRILE 2006 N. 152 “Norme in materia ambientale” - Sezione VIA (artt. 23-52) -Sezione Rifiuti (artt. 177÷266)”.
- ✚ DECRETO MINISTERO AMBIENTE 5 febbraio 1998 (Rifiuti non pericolosi).
- ✚ DECRETO MINISTERO AMBIENTE 5-4-2006 n. 186 - Regolamento recante modifiche al D.M. 5 febbraio 1998 “*Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22*”
- ✚ DECRETO LEGISLATIVO 16 GENNAIO 2008, n. 4 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”.
- ✚ DECRETO LEGISLATIVO 8 NOVEMBRE 2006 N. 284 “Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”.

#### NORMATIVA REGIONE PUGLIA

- ✚ LEGGE REGIONE PUGLIA 12 APRILE 2001 N. 11 “Norme sulla valutazione dell’impatto ambientale”. Modificata ed integrata ai sensi della: LEGGE REGIONE PUGLIA 14 GIUGNO 2007, N. 17; LEGGE REGIONE PUGLIA 3 AGOSTO 2007, N. 25; LEGGE REGIONE PUGLIA 31 DICEMBRE 2007, N. 40; LEGGE REGIONE PUGLIA 19 FEBBRAIO 2008, N. 1; LEGGE REGIONE PUGLIA 21 OTTOBRE 2008, N. 31.
- ✚ Decreto del Commissario Delegato per l’emergenza Rifiuti in Puglia n.282/CD/A del 21 novembre 2003; - Acque meteoriche di lavaggio e di prima pioggia.
- ✚ Appendice A1 del Piano Direttore approvato con Decreto n.191/CD/A del 13 giugno 2002.

- ✚ Piano di Tutela delle Acque approvato ed adottato con Deliberazione di Consiglio regionale n. 230 del 20/10/2009 approvata con atto di Consiglio n. 677 del 20/10/2009.
- ✚ DELIBERAZIONE GIUNTA REGIONE PUGLIA 28 DICEMBRE 2009 N. 2668 “Approvazione dell'Aggiornamento del piano di gestione dei rifiuti speciali nella regione Puglia”.
- ✚ DELIBERAZIONE GIUNTA REGIONE PUGLIA 28 DICEMBRE 2009 N. 2614 “Circolare esplicativa delle procedure di VIA e VAS ai fini dell'attuazione della Parte Seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, come modificato dal decreto legislativo 16 gennaio 2008, n. 4”.
- ✚ Decreto Legislativo 3 dicembre 2010, n. 205: “Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive”.



## **1. CONFORMITA' ALLA NORMATIVA IN MATERIA AMBIENTALE E PAESAGGISTICA, NONCHE' AGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA**

---

Il seguente capitolo deve fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale. In particolare verrà effettuata la seguente analisi:

- ✚ descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori rispetto all'area di localizzazione, con particolare riguardo all'insieme dei condizionamenti e vincoli di cui si è dovuto tenere conto nella redazione del progetto e in particolare le norme tecniche ed urbanistiche che regolano la realizzazione dell'opera, i vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico-culturali ed idrogeologici eventualmente presenti.

## **1.1 Motivazioni del progetto in relazione degli stati di attuazione degli strumenti pianificatori in cui è inquadrabile il progetto stesso**



Figura 1: Estratto di mappa del foglio 26. Particelle di progetto: 23 e parte della 22 e della 24.

### **1.1.1 Piano Regolatore Generale (PRG)**

L'area interessata dall'intervento è classificata, dal vigente Piano Regolatore (PRG) del Comune di Manduria come area Agricola.

### **1.1.2 Piano Urbanistico Tematico Territoriale per il Paesaggio (PUTT/P)**

Il Piano Urbanistico Territoriale per il Paesaggio (PUTT/P) della Regione Puglia è stato approvato con Delibera della Giunta Regionale Puglia n. 1748 del 15/12/2000 "PUTT

Piano urbanistico territoriale tematico per il paesaggio. Approvazione definitiva e pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 6 dell'11/01/2000.

**a) Componenti geo-morfo-idrogeologiche**

In prossimità dell'area di intervento non sono presenti emergenze geologiche di riconosciuto valore scientifico come grotte, doline o puli, gravine e lame; non vi sono emergenze idrogeologiche.

**b) Componenti botanico-vegetazionale**

L'area di intervento non è contigua a emergenze di questo ambito riconosciuto valore scientifico né alle relative "aree di pertinenza" e/o "aree annesse" come boschi o macchie, beni naturalistici di riconosciuto rilevante valore scientifico sia faunistico che floristico, né di parchi regionali e/o comunali; non ricade, quindi, all'interno di un "Biotopo e/o sito d'interesse naturalistico".

**c) Componenti storico-culturali**

La precisa localizzazione del sito di intervento indica la totale assenza di zone "archeologiche", di "beni architettonici" o di "punti panoramici".

In merito ai potenziali impatti ambientali con riferimento alle vigenti normative, si può affermare che l'opera prevista nel presente studio non comporta modifiche sostanziali ai caratteri della zona di intervento e, pertanto, rispetta le *direttive di tutela* dell'art. 3.05 delle N.T.A. del PUTT "Paesaggio", in particolare vengono rispettati i punti di seguito indicati:

- ✓ P.to 3.03 per il sistema "*copertura botanico-vegetazionale e colturale*" vi è la compatibilità con la conservazione degli elementi caratterizzanti il sistema botanico/vegetazionale.
- ✓ P.to 3.04 per il sistema "*stratificazione storica dell'organizzazione insediativa*" non essendoci elementi di importanza storico-insediativa, vi è la compatibilità con le finalità di salvaguardia.

**d) Vincoli ex legge 1497/39**

Il progetto non è soggetto a vincolo paesaggistico (L.s. 29.06.1939 n. 1497 Protezione delle bellezze naturali-DM 01.08.1985 Galassini) pertanto non è necessario il rilascio di parere da parte del Ministero per i Beni Architettonici e Culturali, tramite la competente Soprintendenza per i Beni Ambientali, Architettonici, Artistico e Storici), come è rilevabile dalla documentazione cartografica “*vincoli ex legge 1497*”.

**e) Decreti Galasso**

L’area di intervento è sottoposta al vincolo Decreto Galasso, come è rilevabile dalla documentazione cartografica “*Decreti Galasso*”.

**f) Vincoli Idrogeologici**

L’area d’intervento non è sottoposta a vincoli idrogeologici, come è rilevabile dalla documentazione cartografica “*Vincoli Idrogeologici*”.

**g) Boschi-Macchia-Biotopi-Parchi**

L’area di intervento non ricade all’interno di un “Biotopo e/o sito d’interesse naturalistico” di conseguenza non è sottoposta a tale vincolo come è rilevabile dalla documentazione cartografica “*Boschi-Macchia-Biotopi-Parchi*”.

**h) Catasto delle Grotte**

L’area d’intervento non è sottoposta a tale vincolo come è rilevabile dalla documentazione cartografica “*Catasto delle Grotte*”.

**i) Vincoli e segnalazioni architettonici-archeologici**

L’area d’intervento non è sottoposta a vincoli dovuti a segnalazioni architettoniche e/o archeologiche come è rilevabile dalla documentazione cartografica “*Vincoli e segnalazioni architettonici-archeologici*”.

**l) Idrologia superficiale**

L'area d'intervento non è sottoposta a tale vincolo come è rilevabile dalle documentazione cartografica "*Idrologia superficiale*".

**m) Usi civici**

L'area d'intervento non è sottoposta a tale vincolo, come è rilevabile dalle documentazione cartografica "*Usi civici*", ai sensi di quanto disposto dall'art. 9 della L.R. 28/01/1998 n. 7 "Usi civici e terre collettive" in attuazione della Legge 16/06/1927 n. 1766 del R.D. 26/02/1928 n. 332" e dell'art. 11 della L.R. 04/05/1999 n. 17.

**n) Vincoli faunistici**

L'area di intervento non è sottoposta a tale vincolo come è rilevabile dalla documentazione cartografica "*Vincoli faunistici*".

**o) Geomorfologia**

L'area d'intervento non è sottoposta a tale vincolo come rilevabile dalla documentazione cartografica "*Geomorfologia*".

**p) Riepilogo della situazione vincolistica esistente ed elaborati cartografici**

<b>VINCOLI P.U.T.T./P</b>	<b>SITUAZIONE VINCOLISTICA</b>
Vincoli ex legge 1497	Non sottoposto
Decreti Galasso	Non Sottoposto
Vincoli idrogeologici	Non sottoposto
Boschi-Macchia-Biotopi-Parchi	Non sottoposto
Catasto delle grotte	Non sottoposto
Vincoli e segnalazioni architettonici- archeologici	Non sottoposto
Idrologia superficiale	Non sottoposto
Usi civici	Non sottoposto
Vincoli faunistici	Non sottoposto
Geomorfologia	Non sottoposto

Tab. 1 – Riepilogo vincolistica presente sul sito

Qui di seguito, in riferimento all'ubicazione dell'impianto della ditta Recupero ed Ambiente e all'area d'intervento, si riportano gli stralci della cartografia tematica in riferimento a ciascun titolo vincolistico del PUTT/P.

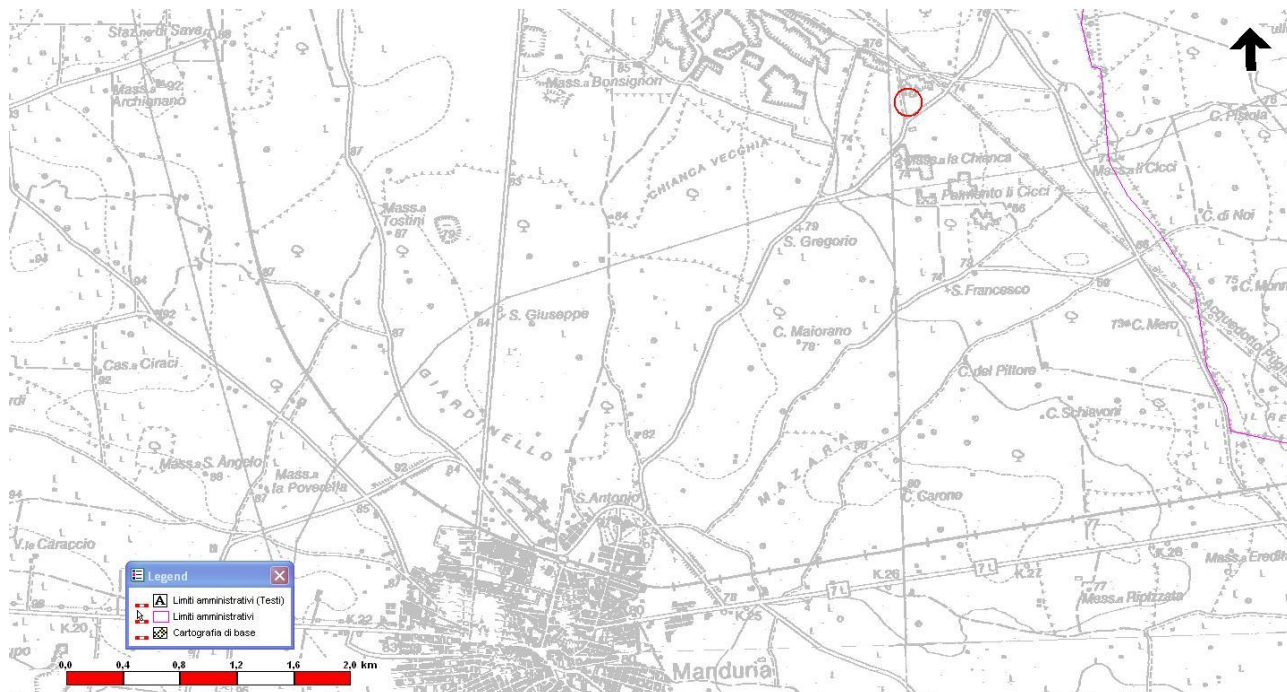


Fig. 2 – Stralcio PUTT/P- titolo 00-Cartografia di base

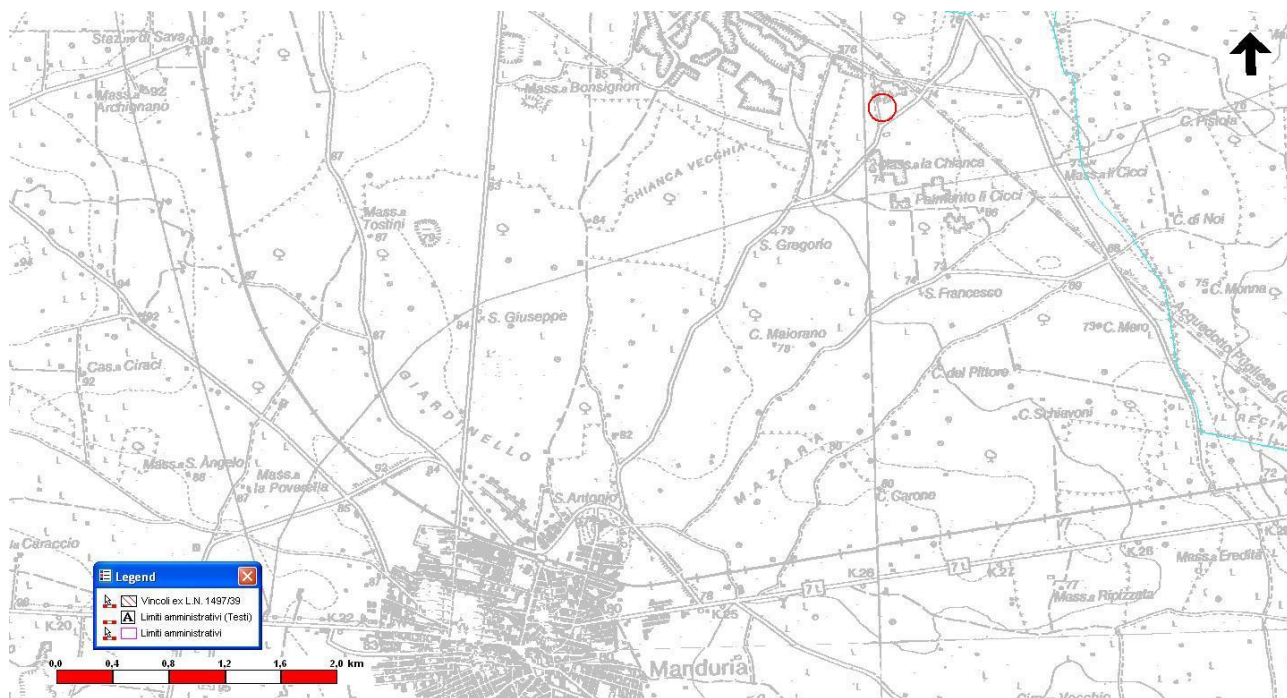


Fig. 3 – Stralcio PUTT/P- titolo 01-Vincoli ex lege 1497/39

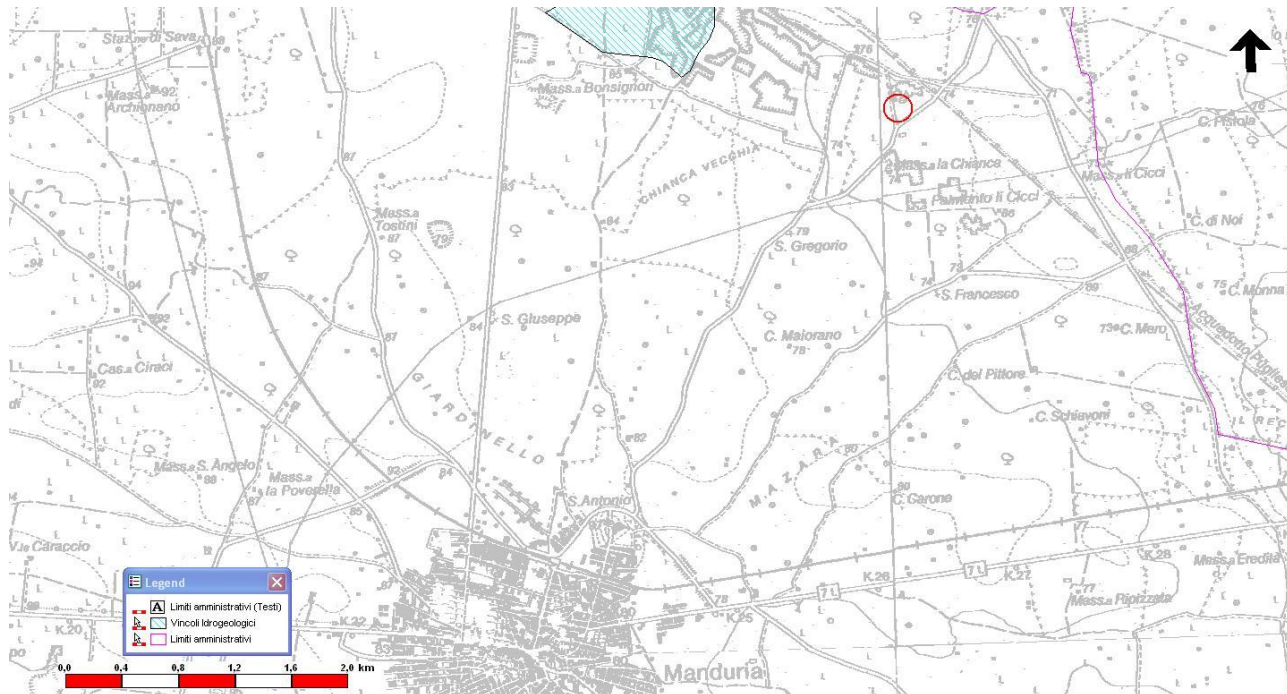


Fig. 4 - Stralcio PUTT/P- titolo 02- Decreti Galasso

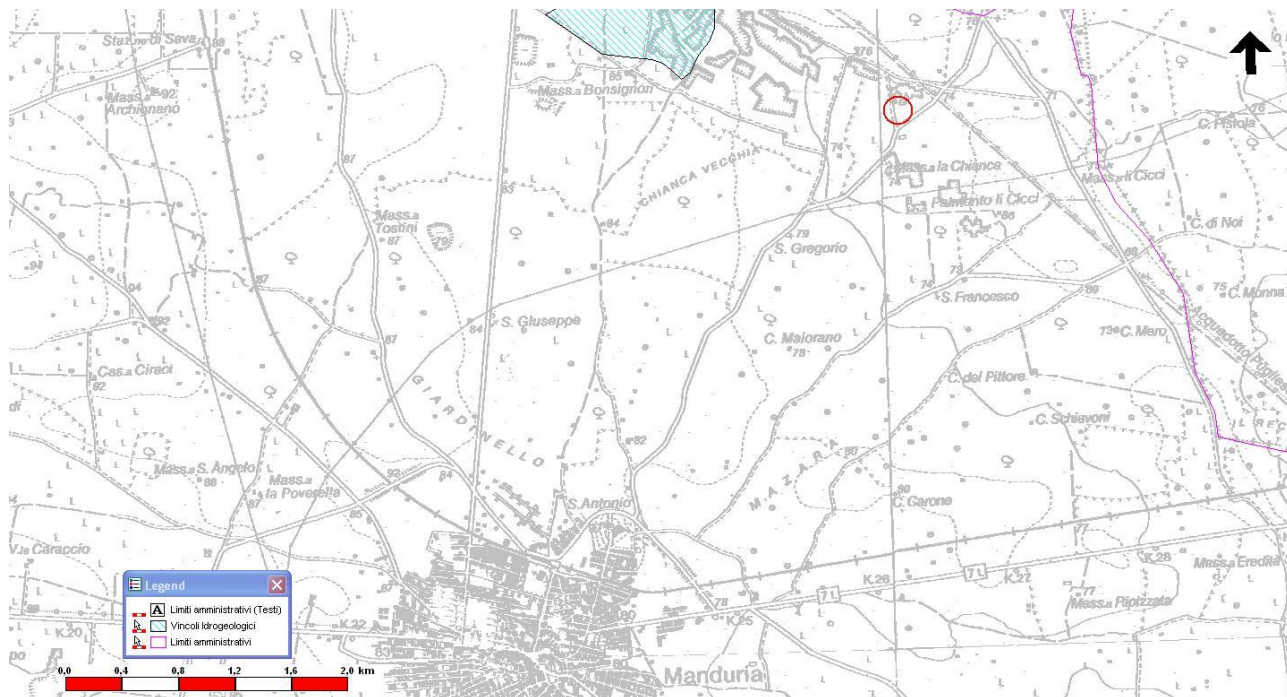


Fig. 5 - Stralcio PUTT/P- titolo 03- Vincoli idrogeologici



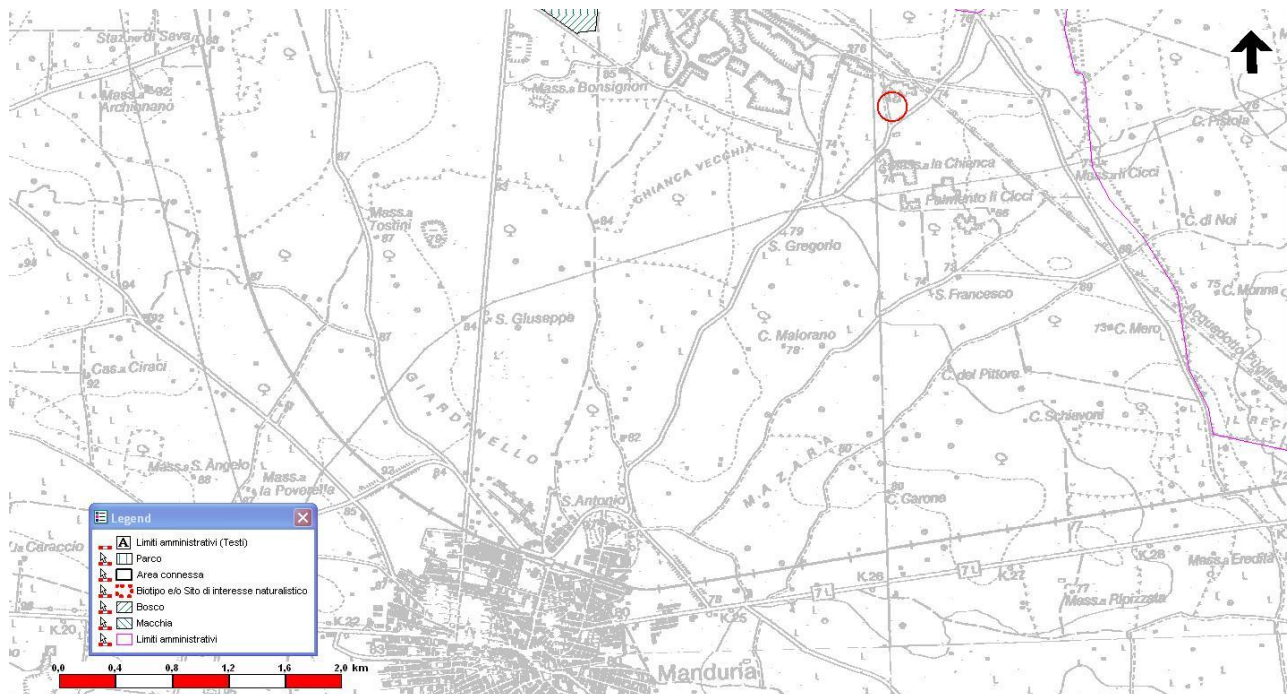


Fig. 6 - Stralcio PUTT/P- titolo 04-Boschi-Macchie-Biotopi-Parchi

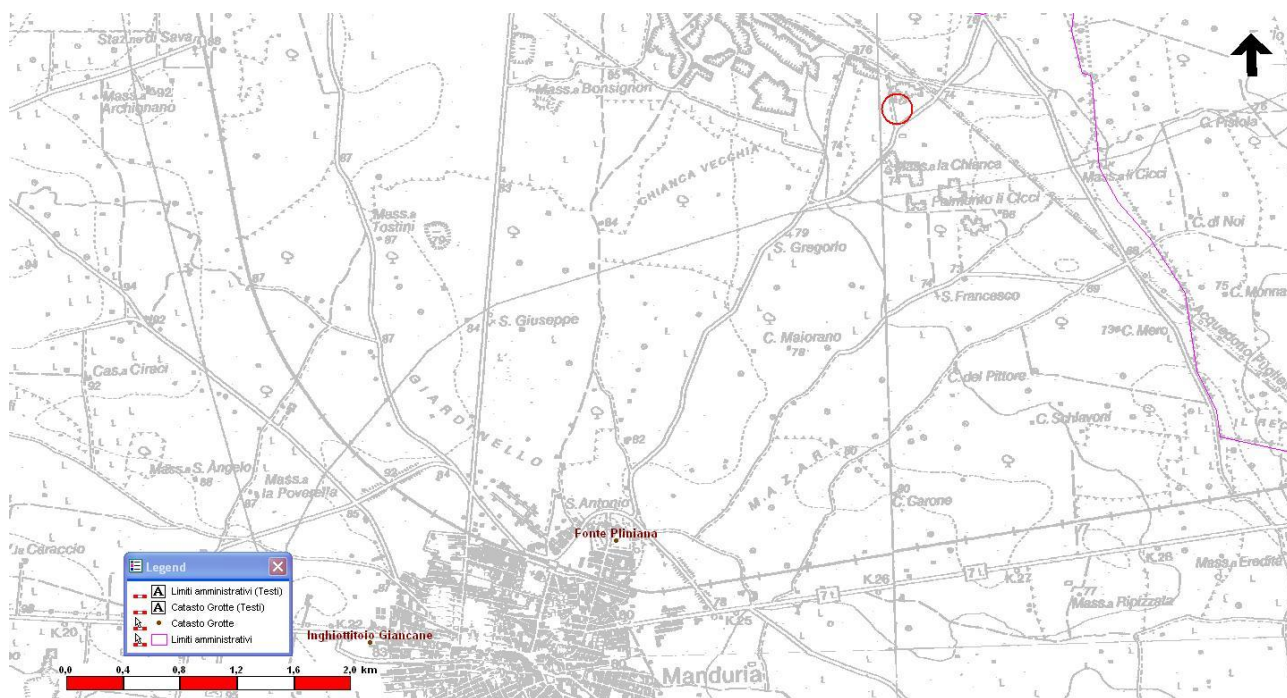


Fig. 7 - Stralcio PUTT/P- titolo 04 bis- Catasto Grotte

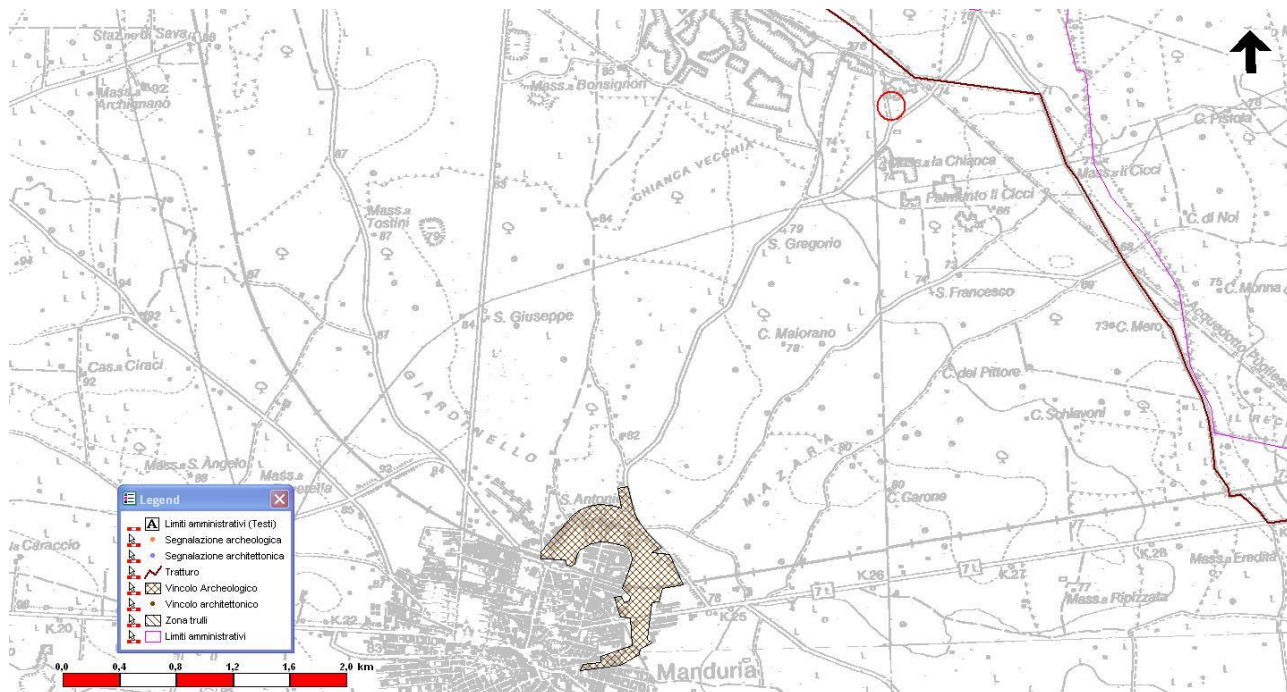


Fig. 8 - Stralcio PUTT/P- titolo05- Vincoli e segnalazioni architettonico-archeologiche

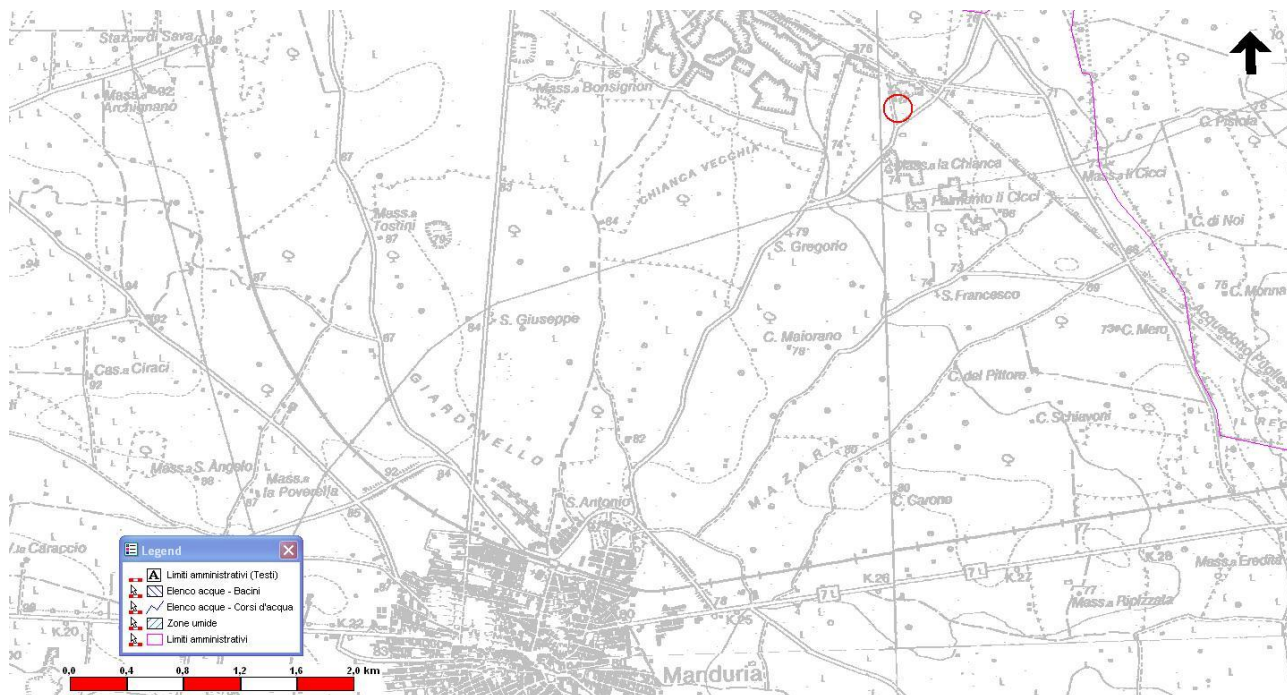


Fig. 9 - Stralcio PUTT/P – titolo 06-Idrologia superficiale

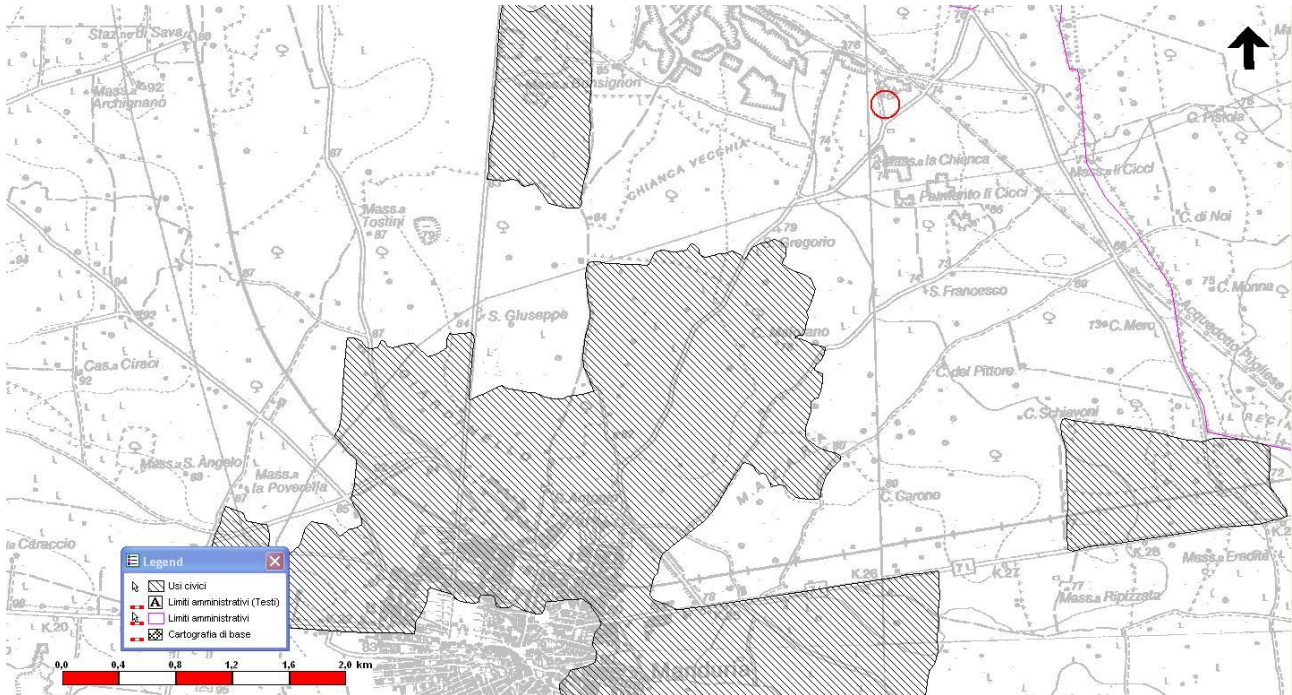


Fig. 10 - Stralcio PUTT/P- Titolo 07- Usi civici

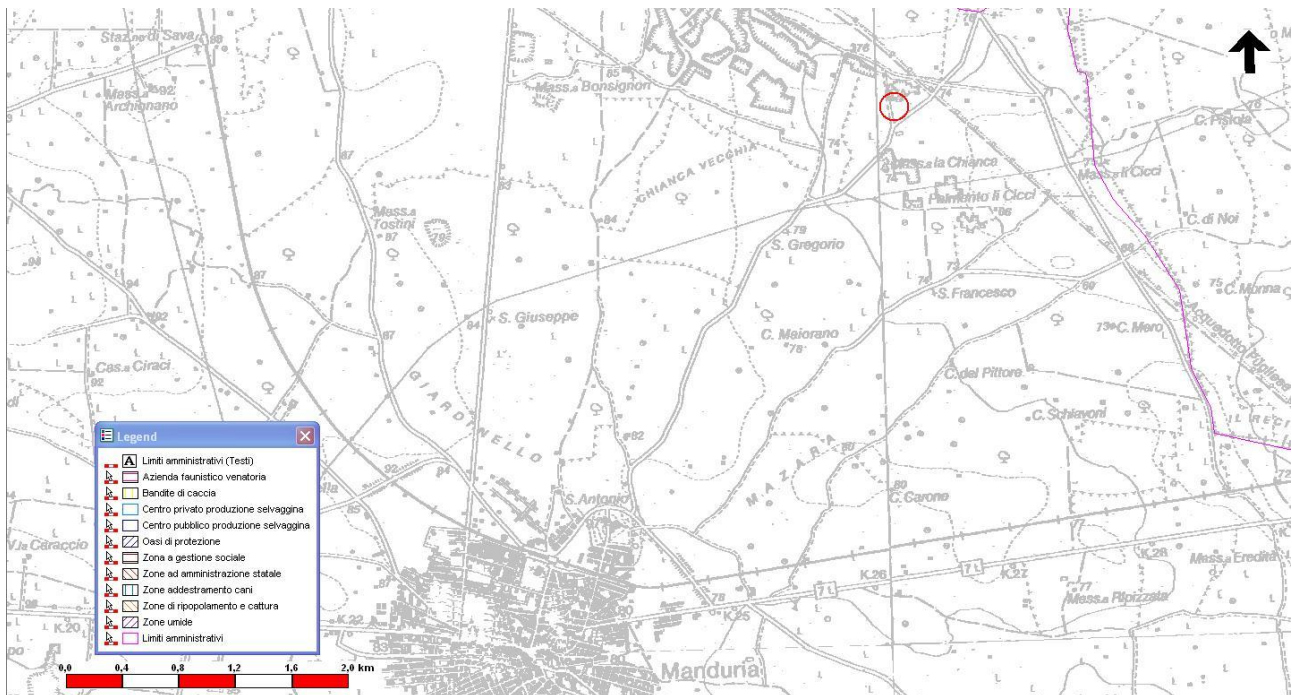


Fig. 11 - Stralcio PUTT/P- Titolo 09 -Vincoli faunistici

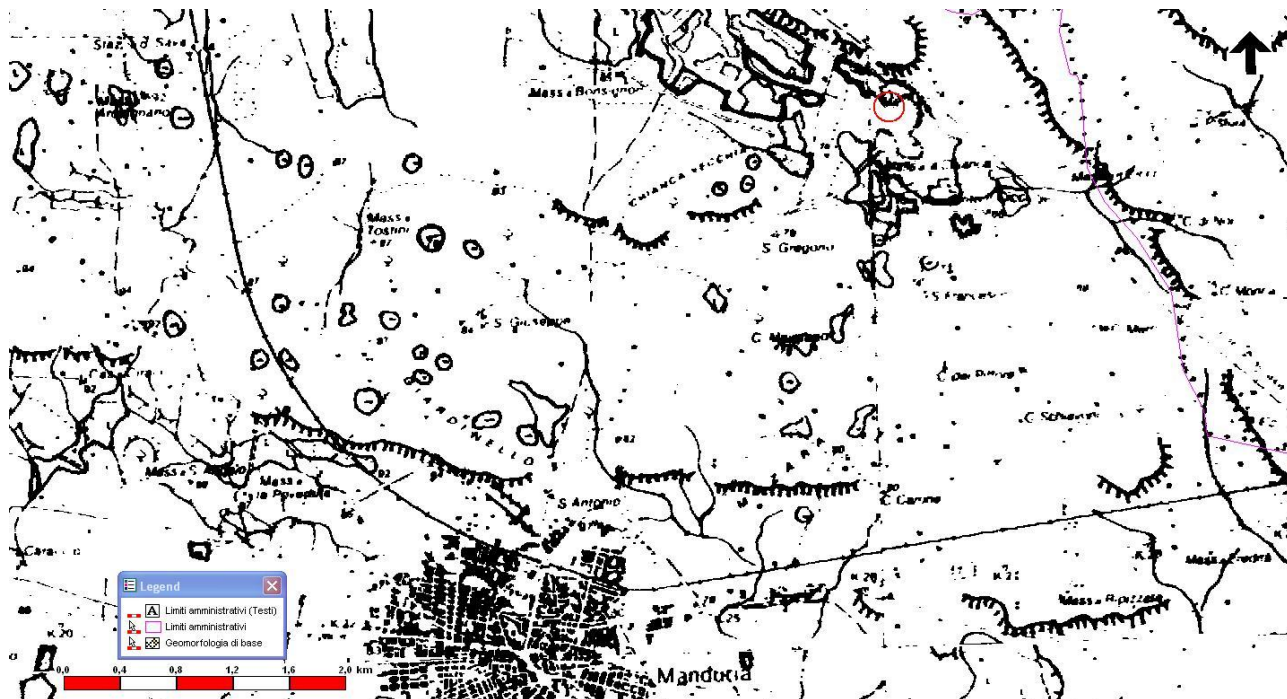


Fig. 12 - Stralcio PUTT/P- Titolo10- Geomorfologia

### 1.1.3 Ambiti Territoriali Distinti (A.T.D.)

Gli elementi strutturanti il territorio si dividono nei sottoinsiemi:

- ✓ Assetto geologico, geomorfologico e idrogeologico;
- ✓ Copertura botanico- vegetazionale, colturale e presenza faunistica;
- ✓ Stratificazione storica dell'organizzazione insediativa.

Per ciascuno dei sottoinsiemi e delle relative componenti, le norme relative agli ambiti territoriali distinti specificano:

- La definizione che individua, con o senza riferimenti cartografici, l'ambito delle sue caratteristiche e nella sua entità minima strutturante;

- La individuazione dell'area di pertinenza (spazio fisico di presenza) e dell'area annessa (spazio fisico di contesto);
- I regimi di tutela;
- Le prescrizioni di base.

#### **1.1.4 Ambiti territoriali estesi (ATE)**

Il PUTT/P definisce e individua ambiti territoriali, con riferimento ai valori paesaggistici in:

- Valore eccezionale (A) laddove sussistano condizioni di rappresentatività di almeno un bene costitutivo di riconosciuta unicità e/o singolarità, con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- Valore rilevante (B) laddove sussistano condizioni di compresenza di più bene costitutivi con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- Valore distinguibile (C) laddove sussistano condizioni di presenza di un bene costitutivo, con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- Valore relativo (D) laddove pur non sussistendo la presenza di un bene costitutivo, sussista la presenza di vincoli (diffusi) che ne individuino una significatività;
- Valore normale (E) laddove non è direttamente dichiarabile un significativo valore paesaggistico;

Le aree poste negli ambiti territoriali estesi di valore eccezionale, rilevante, distinguibile e relativo sono sottoposti a tutela diretta dal Piano, per questo motivo:

- Non possono essere oggetto di lavori che comportano modificazioni del loro stato fisico o del loro aspetto esteriore, senza apposita autorizzazione paesaggistica;
- Non possono essere oggetto di pianificazioni di livello territoriale e comunale a meno di autorizzazione paesaggistica;
- Non possono essere soggetti a interventi di rilevante modificazione (definiti all'art. 4.01) senza l'attestazione di compatibilità paesaggistica.

Per le aree inserite in ambiti estesi, quindi, il rilascio di autorizzazioni impone indirizzi di tutela atti a perseguire obiettivi di salvaguardia e valorizzazioni paesaggistico- ambientale.

L'area d'intervento non ricade in alcun ambito territoriale esteso, come rilevabile dalla documentazione cartografica.



Fig. 13 - Stralcio PUTT/P- Titolo 11- Ambiti territoriali estesi (A.T.E.)

### 1.1.5 Indirizzi di tutela

In riferimento agli ambiti estesi il rilascio delle autorizzazioni deve perseguire obiettivi di salvaguardia e valorizzazione paesaggistico e ambientale, in base ai seguenti indirizzi di tutela:

- Negli ambiti di valore *eccezionale* (A) conservazione e valorizzazione dell'assetto attuale; recupero delle situazioni compromesse attraverso la eliminazione dei detrattori;
- Negli ambiti di valore *rilevante* (B) conservazione e valorizzazione dell'assetto attuale; recupero delle situazioni compromesse attraverso la eliminazione dei detrattori e/o mitigazione degli effetti negativi, massima cautela negli interventi di trasformazione del territorio;
- Negli ambiti di valore *distinguibile* (C) salvaguardia e valorizzazione dell'assetto attuale se qualificato; trasformazione dell'assetto attuale se compromesso per il ripristino e ulteriore qualificazione, trasformazione dell'assetto attuale che sia compatibile con la qualificazione paesaggistica;
- Negli ambiti di valore *relativo* (D) valorizzazione degli aspetti rilevanti con salvaguardia delle visuali panoramiche;
- Negli ambiti di valore *normale* (E) valorizzazione delle peculiarità del sito;

### 1.1.6 Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Con riferimento alla delibera n. 25 del 15/12/2004 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Puglia, istituita con L.R. Puglia n. 19 del 09/12/2002 "Istituzione dell'Autorità di Bacino della Puglia", è stato adottato il Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Il PAI ha come obiettivo specifico l'individuazione delle aree a rischio di frana e di alluvione e la previsione di azioni finalizzate alla prevenzione e

mitigazione di detto rischio sul territorio. Lo studio di compatibilità idrogeologica ed idrologica è soggetto al parere dell'Autorità di Bacino che ne verifica la coerenza con la pianificazione di bacino in atto.

L'area d'intervento non rientra in nessuna area soggetta a rischio esondazione o area a pericolosità idraulica così come si evince dalla cartografia relativa alla *Perimetrazione aree sondabili-Stralcio PAI- Autorità di Bacino della Puglia* qui di seguito riportata.



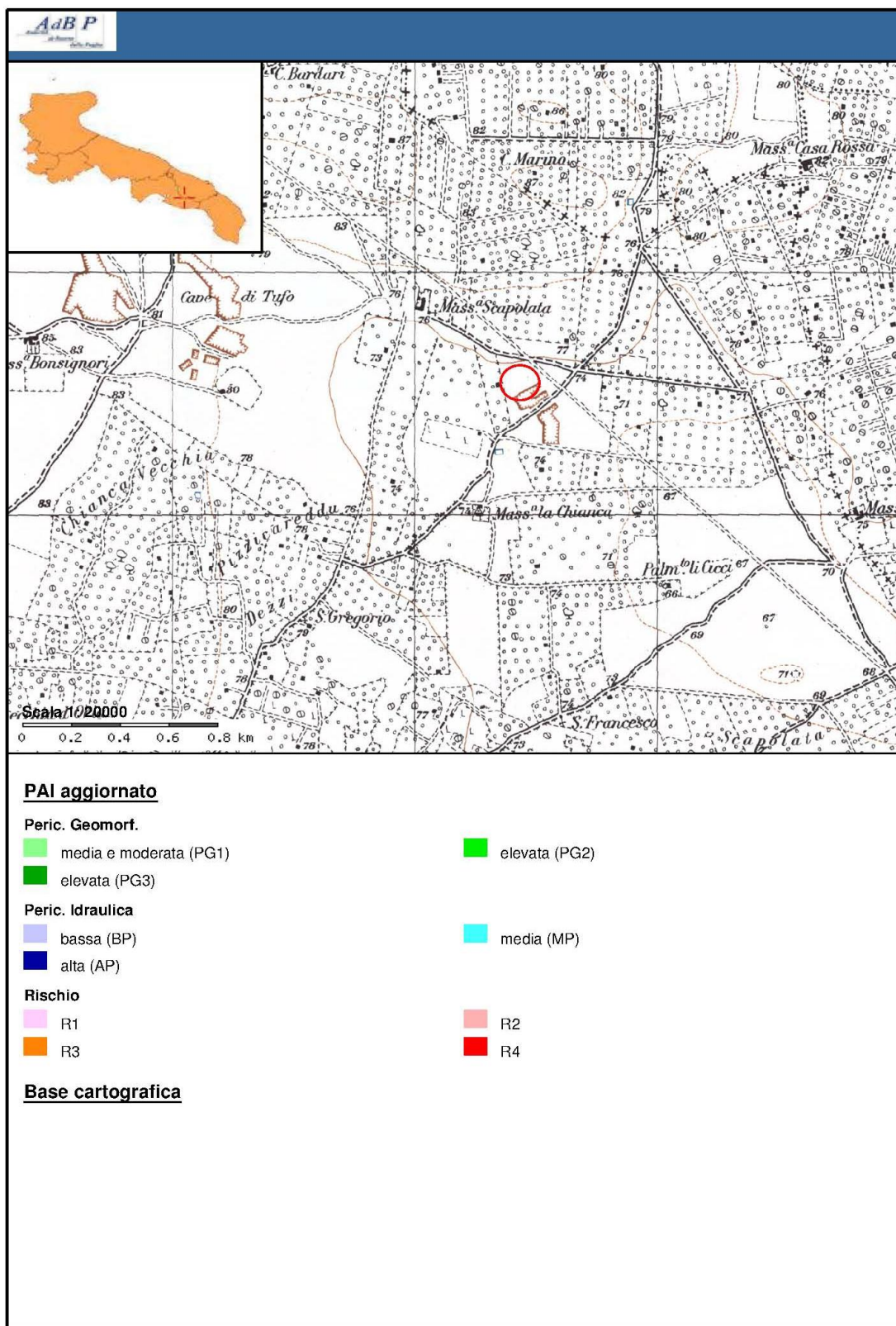


Fig. 14 - Perimetrazione aree sondabili-Stralcio PAI- Autorità di Bacino della Puglia

### **1.1.7 Aree naturali protette**

La pianificazione delle aree naturali protette rientra nella più ampia difesa del paesaggio, ma con una particolare attenzione all'aspetto ecologico e naturalistico. La normativa passata, relativa ad una serie di leggi provvedimento era indirizzata essenzialmente all'istituzione di Parchi in cui vigeva un regime fortemente vincolistico.

La legge quadro n. 394 del 6 Dicembre 1991 "Aree naturali protette", ha tentato di superare quest'approccio così rigido, passando da una tutela passiva ad una tutela attiva e sforzandosi di coniugare conservazione e valorizzazione (integrazione uomo-natura).

Le aree individuate da tale legge sono: i parchi nazionali, i parchi naturali regionali, le riserve naturali (statali e regionali) e le aree marine protette.

I parchi naturali vengono istituiti con decreto del Presidente della Repubblica su proposta del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio sentita la Regione. Le riserve naturali statali sono istituite con decreto del Ministero, sentite le Regioni.

Gli strumenti operativi di cui dispone il Parco sono: il Regolamento del Parco, il Piano pluriennale economico e sociale per la promozione delle attività compatibili ed il Piano del Parco. Quest'ultimo è redatto dall'Ente Parco entro 6 mesi dalla sua istituzione, adottato dalla Regione entro i successivi 4 anni, dopo aver sentito gli Enti locali. Il Piano pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale è immediatamente vincolante e sostituisce ad ogni livello i piani territoriali tematici, i piani paesistici ed ogni altro strumento di pianificazione.

I parchi sono gestiti da enti appositamente nominati, mentre nel caso delle riserve naturali è il Ministero dell'Ambiente che nomina l'organismo di gestione, nel caso delle aree marine protette il compito è affidato alle Capitanerie di Porto. Va ricordato che i testi di riferimento fondamentali sono oltre la legge n. 394/1991, il D.Lgs n. 112/1998 ed il D.Lgs n. 300/1999.

In merito alla differenza che esiste fra Parchi Nazionali e Parchi Regionali è che i primi hanno una valenza assoluta mentre i secondi hanno connotati essenzialmente locali. Per quel che riguarda invece le riserve esse sono uno strumento per la tutela di una o più

specie o di uno o più ecosistemi. In particolare nella Provincia di Taranto, come evidenziato in seguito, risultano già istituite e regolamentate da Leggi Regionali le Riserve Regionali Orientate. Nelle Riserve Orientate, caratterizzate per loro definizione da presenza umana non intensa, non è consentito il cambiamento di uso del suolo, le nuove costruzioni e gli ampliamenti delle esistenti; al contrario sono consentiti la coltivazioni secondo tecniche tradizionali, la realizzazione di infrastrutture strettamente necessarie per l'area protetta, l'utilizzo delle risorse secondo quanto previsto dal piano stesso.

#### **1.1.7.1. Aree naturali protette della provincia di Taranto**

La provincia di Taranto possiede dei paesaggi di notevole importanza naturalistico ambientale.

Fondamentale è stato in questo senso la presenza delle gravine, formazioni carsiche che hanno rallentato i processi di trasformazione antropica, ma anche la diffusione dell'allevamento bovino che ha favorito la persistenza di un rilevante patrimonio arboreo.

I sistemi ambientali che si possono distinguere sono due:

✚ Sistema delle Gravine posto nell'entroterra

✚ Sistema delle Dune poste lungo la fascia costiera

Tali sistemi ambientali sono tutelati dalla Rete Natura 2000 e della aree protette nazionali e regionali che si integrano e si sovrappongono fra di loro.

La Regione Puglia ha previsto con la legge regionale n. 19 del 24.07.1997 "*Norme per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette della Regione Puglia*" una serie di aree naturali protette nella provincia di Taranto (la cui gestione è affidata a seconda della dimensione delle aree perimetrale a Province, Comunità Montane, Città metropolitane, Enti locali (art. 9)).

Denominazione	Classificazione	Comune/i	Iter istitutivo
Gravine dell'arco ionico	Parco Naturale Regionale Terra delle Gravine	Castellaneta, Crispiano,	L.R. n° 18 del 20/12/2005
Colline e boschi Massafra		Laterza, Ginosa, Grottaglie, Martina Franca, Massafra, Montemesola, Mottola, Palagiano, Palagianello, Statte, San. Marzano di San Giuseppe, Villa Castelli	
Bosco delle Pianelle	Riserva naturale regionale orientata	Martina Franca	L.R. n. 27 del 23/12/02
Lago Salinella	Riserva naturale regionale	Ginosa	Preconferenza conclusa
Palude La Vela	Riserva naturale Regionale orientata	Taranto	L.R. n° 11 del 15/05/06
Dune di Campomarino e Torrente Borraco	Riserva naturale regionale	Manduria	Preconferenza conclusa
Pinete dell'Arco ionico	Riserva naturale regionale o Parco	Taranto, Castellaneta, Ginosa, Palagiano,	Preconferenza conclusa

	naturale regionale	Massafra	
Foce del Chidro	Riserve Naturali	Manduria	L.R. n. 24 del
Saline e Dune di torre Colimena	Regionali Orientate del "Litorale Tarantino		23/12/02
Palude del Conte e duna costiera	Orientale		
Bosco Cuturi e Rosamarina			

Tab. 2 – Aree naturali protette della Provincia di Taranto (L. R. n. 19 del 24.07.1997 "Norme per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette della Regione Puglia")

Secondo l'art. 20 le aree naturali protette devono dotarsi del Piano del Parco che sostituisce ad ogni livello i piani paesistici, i piani territoriali o urbanistici di qualsiasi livello ed ogni altro strumento di pianificazione del territorio.

Rispetto alla tabella precedente, la carta dei "Vincoli di Area Vasta della Provincia Ionica" riporta la perimetrazione delle aree protette per cui è stato concluso l'iter istitutivo e quindi per:

- Riserva Naturale Orientata del Litorale Tarantino Orientale, istituita con legge regionale n. 24 del 23 Dicembre 2002;
- Riserva Naturale Regionale Orientata del Bosco delle Pianelle, istituita con legge regionale n. 27 del 23 Dicembre 2002.
- Riserva Naturale Regionale Orientata "Palude la Vela", istituita con legge regionale n.11 del 15 Maggio 2006.

- Parco Naturale Regionale “Terra delle Gravine”, istituito con legge regionale n 18 del 20/12/2005.

#### **1.1.7.2 Rete Natura 2000 – SIC e ZPS**

La direttiva comunitaria del 1992 *Habitat* (relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche) recepita in Italia con il DPR 8 Settembre 1997 n. 357, disciplina fra l’altro le modalità con cui deve essere realizzata la rete ecologica Natura 2000, importante tentativo di realizzare strumenti e strategie comuni di tutela. L’art. 4 stabilisce, infatti, che gli habitat naturali e semi-naturali delle specie inserite nel decreto siano opportunamente censiti. Sulla scorta di tale direttiva il Ministero dell’Ambiente ha dato vita al progetto *BioItaly* che si è occupato di individuare e delimitare i proposti Siti di Importanza Comunitaria (pSIC). La Regione Puglia ha individuato e cartografato 77 Siti di Importanza Comunitaria e ha designato 6 siti come Zone a Protezione Speciale ai sensi della direttiva 79/409/CEE relativa alla conservazione degli uccelli selvatici (recepita in Italia dalla legge n. 157 dell’11 Febbraio 1992). Allo stato attuale in Puglia risultano designati 96 SIC e 10 ZPS.

Qui di seguito si elencano i S.I.C. e le Z.P.S. individuati in Provincia di Taranto:

1. SIC - Torre Colimena (Manduria, Avetrana);
2. SIC - Masseria Torre Bianca (Taranto);
3. SIC - Dune di Campomarino (Maruggio, Manduria);
4. SIC - Mar Piccolo (Taranto);
5. SIC - Murge di Sud Est (Massafra, Gioia del Colle, Noci, Alberobello, Martina Franca, Costernino, Ceglie, Ostini, Mottola, Castellaneta, Crispiano, Manduria);
6. SIC - Pinete dell’Arco Ionico (Ginosa, Castellaneta, Palagianò, Massafra e Taranto);

7. SIC e ZPS- Area delle Gravine (Ginosa, Laterza, Castellaneta, Palagianello, Mottola, Crispiano, Statte);
8. SIC - Posidonieto Isola di San Pietro – Torre Canneto (Taranto);
9. SIC e ZPS- Murgia Alta (Andria, Corato, Ruvo di Puglia, Bitonto, Grumo Appula, Toritto, Cassano delle Murge, Santeramo in Colle, Gioia del Colle, Altamura, Gravina in Puglia, Poggiorsini, Spinazzola, Minervino Murge, Castellaneta, Laterza).

La perimetrazione riportata nella carta dei “Vincoli di Area Vasta della Provincia Ionica” proviene dalle elaborazioni realizzate dalla Provincia di Taranto per la redazione del Piano Faunistico Venatorio (previsto dalla legge 1992).

I SIC così come le ZPS, assieme alle aree protette nazionali e regionali, sono destinatari prioritari delle risorse finanziarie del POR della Misura 16 “Salvaguardia e valorizzazione dei beni naturali ed ambientali” del POR 2000-2006 della Regione Puglia.

Attualmente non vi sono specifiche norme di salvaguardia, ma per i piani, programmi e progetti che incidono sulla tutela degli habitat e specie del SIC, vi è la necessità di effettuare una valutazione di incidenza (art. 5 del DPR n. 395/97) che in Puglia deve rispettare la disciplina contenuta nella L.R n. 11 del 12 Aprile 2001 (*Norme sulla Valutazione di Impatto Ambientale*) e deliberazione della giunta regionale del 14 marzo 2006, n. 304 (*Atto di indirizzo e coordinamento per l'espletamento della procedura di valutazione di incidenza ai sensi dell'art. 6 della direttiva 92/43/CEE e dell'art. 5 del D.P.R. n. 357/1997 così come modificato ed integrato dall'art. 6 del D.P.R. n. 120/2003*).

**Come si evince dalla cartografia seguente l'area d'intervento non ricade all'interno della perimetrazione di nessuna tipologia di Aree naturali protette.**

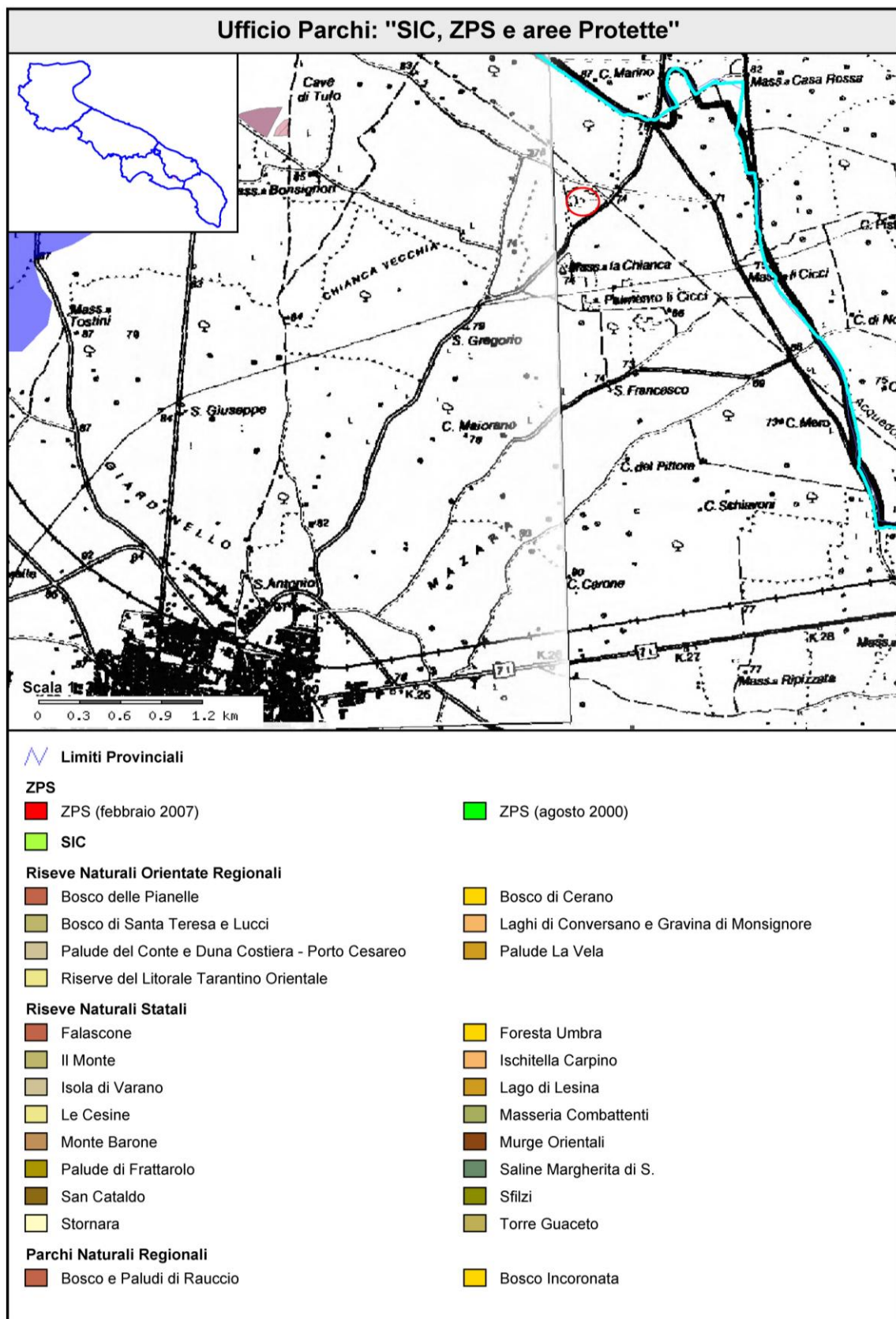






Fig. 15 - Aree Naturali Protette presenti sul territorio di Taranto

### **1.1.8 – Piano regionale di gestione dei rifiuti**

La Regione Puglia ha vissuto per anni una situazione critica, ossia una situazione socio-economica-ambientale dichiarata di “*stato di emergenza*” conclusasi il 31 gennaio 2007.

Con l’emanazione del Decreto del Commissario Delegato Emergenza Rifiuti n. 41 del 06/03/2001: «*Piano di gestione di rifiuti e delle bonifiche delle aree inquinate*», in attuazione dell’articolo 1, comma 5 dell’Ordinanza del Ministero dell’Interno n. 3077 del 04/08/2000, è stato adottato il piano di gestione dei rifiuti e delle bonifiche delle aree inquinate della Regione Puglia, a cui è seguito, come suo completamento, integrazione e modificazione il Decreto del Commissario Delegato Emergenza Rifiuti n.296 del 30/09/2002: «*Ambiti territoriali ottimali – Autorità per la gestione rifiuti urbani – Personalità Giuridica.*».

Il Piano di gestione dei rifiuti e delle bonifiche delle aree inquinate prevede:

- la definizione di strategie per la riduzione dei volumi, della quantità e della pericolosità dei rifiuti;
- le linee di indirizzo generale per la gestione dei rifiuti urbani;
- l’organizzazione dei bacini per la gestione associata dei rifiuti urbani;
- la gestione dei rifiuti speciali;
- il piano di bonifica delle aree inquinate.
- gli obiettivi fissati dal Piano di gestione sono:
  - la contrazione dei consumi;
  - la modifica dei cicli produttivi attraverso lo sviluppo e la diffusione delle innovazioni di processo di prodotto;
  - la sottrazione di maggiori quote di residui dal circuito dello smaltimento dei rifiuti attraverso lo sviluppo delle attività di riciclo e riutilizzo dei residui in cicli produttivi.

Il Piano invita le imprese a dotarsi delle certificazioni di qualità ambientale degli impianti produttivi (EMAS, ISO 14000 e il più recente sistema IPPC di prevenzione e controllo

integrato dell'ambiente), ad adottare le migliori tecnologie disponibili per la produzione (ECOLABEL), a far ricorso a sistemi di monitoraggio ambientale dei propri cicli produttivi (sistemi di Ecoaudit).

Per quanto riguarda l'azione complessiva, mirata alla sottrazione di quote di rifiuto urbano, il Piano prevede azioni organizzative, azioni infrastrutturali e azioni di sensibilizzazione e informazione/formazione.

Non emerge in esso, però, una chiara consapevolezza delle modificazioni che deriveranno dal (pur previsto) diffondersi ed incrementarsi delle raccolte differenziate e manca l'indispensabile coerenza tra gli obiettivi della raccolta differenziata e le prescrizioni/previsioni contenute negli atti emanati successivamente.

Alla luce di ciò, si è resa necessaria la revisione del "Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani" in Puglia per effetto dell'azione commissariale, rivalutando lo stesso in direzioni necessarie per far fronte ai suddetti effetti negativi.

Tale revisione è stata resa efficace dall'entrata in vigore del Decreto Commissario Delegato Emergenza Ambientale n.187 del 09/12/2005: «*Aggiornamento, completamento e modifica del piano regionale di gestione dei rifiuti adottato con decreto commissariale n.41/2001, così come completato, integrato e modificato con il decreto commissariale n.296/2002.*», con cui si è ritenuto di orientare lo sforzo di approfondimento e revisione dello stesso nelle seguenti direzioni:

- riprendere in considerazione la composizione merceologica dei rifiuti urbani, cercando di individuare alcune modifiche da apportare a quella sin qui utilizzata, al fine di impiegare una base che possa essere ritenuta il più vicina alla realtà;
- quantificare gli obiettivi di riduzione dei rifiuti e precisare quelli di raccolta differenziata per ciascuna filiera, ricalcolando quindi gli "indici di recupero-obiettivo" alla luce delle abbondanze relative delle diverse frazioni nei rifiuti "residuali";

- calcolare, quindi, le quantità di rifiuti residue e la relativa composizione merceologica, anche al fine di valutare l'utilità e il fabbisogno di un ipotetico utilizzo energetico;
- calcolare il fabbisogno impiantistico complessivo della Regione;
- estendere l'impostazione adottata ad un orizzonte temporale non eccessivamente ridotto, in modo da riscontrare il modificarsi del fabbisogno impiantistico man mano che le raccolte differenziate si consolidano.

Gli obiettivi del piano consistono nel procedere ad una raccolta differenziata (RD), che entro il 2010 raggiunga il 55% del rifiuto urbano prodotto, con incentivi per la riduzione del rifiuto e il riciclo dello stesso.

A tutt'oggi, nelle more della realizzazione degli impianti di trattamento dei rifiuti urbani attivati dal Commissario delegato e dell'ulteriore sviluppo dei risultati della raccolta differenziata, la maggiore quota di gestione dei rifiuti urbani continua ad essere sostenuta dagli impianti di discarica controllata preesistenti al piano regionale; man mano che tali impianti esauriscono le relative volumetrie, si determinano sul territorio situazioni di crisi ed emergenza.

Gli obiettivi e le finalità cui la gestione dei rifiuti deve tendere, secondo la legislazione comunitaria e nazionale, sono in primo luogo quelli della prevenzione della produzione dei rifiuti ed in secondo luogo della riduzione della destinazione allo smaltimento mediante la formazione e l'attivazione di sistemi, azioni e mezzi che consentano il massimo recupero di materiali e di energia.

La situazione che oggi si registra relativamente all'autonoma concreta capacità del sistema produttivo della Regione di destinare al riciclo oggetti qualificati come rifiuti ovvero di utilizzare prodotti e Materie Prime Secondarie (MPS) derivanti dal trattamento di rifiuti, può considerarsi oggettivamente di scarso significato e rilevanza in rapporto al complessivo fabbisogno rapportato alla produzione dei rifiuti stessi.

In realtà, il mercato dell'utilizzazione si dimostra scarsamente ricettivo e quasi assolutamente disinteressato, tanto da poterne dedurre una mancanza di interesse economico significativo.

Va detto che l'interesse economico del sistema produttivo a ricevere nei propri processi MPS derivanti da rifiuti e quindi a concretizzare la vera finale utilizzazione, che sola giustifica e rende proficue le attività intermedie di messa in riserva, trattamento e recupero, si fonda generalmente sui molteplici fattori ed elementi che compongono il mercato, ma viene altresì influenzato e condizionato dagli eventuali pesi ed oneri, anche economici, che direttamente derivano dall'applicazione delle leggi che regolano la materia.

In mancanza di un sufficiente interesse economico, il possibile incremento del recupero di materiali da rifiuto e del loro utilizzo può ottenersi solo mediante un sostegno finanziario adeguato da parte pubblica.

L'utilizzazione dei rifiuti da recuperare è allo stato concreta e verificata per i quantitativi che si raccolgono in modo differenziato, fatto salvo il residuo scarto dell'eventuale trattamento, non precisamente quantificabile, ma contenuto entro limiti percentualmente modesti.

Relativamente al recupero di materiali da rifiuti speciali (in massima parte residui e scarti dei processi produttivi), esso è fortemente condizionato da fattori di convenienza economica e quindi di mercato.

**Per quanto sopra esposto, l'impianto della Ditta Recuperi ed Ambiente si inserisce perfettamente all'interno del bilancio economico ambientale, delle politiche comunitarie, in linea con la previsione di misure che favoriscano e promuovano la prevenzione, il riutilizzo e il riciclaggio e soprattutto con tutte le priorità individuate dal suddetto Piano.**

In riferimento ai diversi fattori ambientali considerati nell'Aggiornamento del Piano di Gestione dei Rifiuti Speciali nella Regione Puglia (B.U.R.P. n. 16 del 26.01.2010), si precisa quanto segue in tabella:

<b>Aspetto considerato</b>	<b>Fattore ambientale</b>	<b>Applicazione</b>	<b>Grado di prescrizione</b>	<b>Situazione del sito interessato</b>
Uso del suolo	Aree interessate da boschi e foreste	Le Province individuano le aree qualificate a bosco e le aree dove possono essere autorizzate le trasformazioni. Le Province, gli Enti gestori dei Parchi e delle Riserve regionali rilasciano le relative autorizzazioni coordinandole con le procedure inerenti i vincoli paesaggistici.	<b>ESCLUDENTE</b>	L'area interessata non ricade in "aree interessate da boschi e foreste", né in "aree di pregio agricolo";
	Aree di pregio agricolo	Le Province, con specifico strumento, indicano con perimetrazione di dettaglio quali sono i macro/micro ambiti interessati da produzioni agricole di pregio, così come indicato nei disciplinari UE di controllo locale.	<b>ESCLUDENTE</b>	
Caratteri fisici del territorio	Altimetria	> 600 m s.l.m.	<b>ESCLUDENTE</b>	L'area in oggetto non ricade in "aree carsiche o oggetto di fenomeni paracarsici comprensive di doline"
	Aree carsiche o oggetto di fenomeni paracarsici comprensive di grotte e doline		<b>ESCLUDENTE</b>	

				<i>grotte e doline”, né “in aree con altitudine &gt; 600 m”.</i>
Tutela della popolazione	Distanza da centri e nuclei abitati	200 m da insediamenti residenziali 500 m se sono conferiti anche rifiuti pericolosi	<b>ESCLUDENTE</b>	Distanza minima dal centro abitato è di circa km 3,50 (comune di Manduria).
Tutela qualità dell'aria	Zone B e C	Zonizzazione effettuata dal Piano regionale di Qualità dell'Aria: comprende i comuni in cui ricadono impianti industriali soggetti alla normativa IPPC (zona B) ed in comuni con superamenti misurati o stimati da VL a causa di emissioni da traffico autoveicolare e contestualmente sul cui territorio ricadono impianti industriali soggetti alla normativa IPPC.	<b>PENALIZZANTE</b>	In riferimento al Piano regionale di Qualità dell'Aria, l'impianto rientra nella zona D (misure di mantenimento) – comuni che non mostrano particolari criticità.
Protezione risorse idriche	Aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano	Fascia di rispetto dei punti di approvvigionamento idrico e a scopo potabile (200 m dalla opere di captazione, salvo differenti determinazioni dell'autorità	<b>ESCLUDENTE</b>	L'area in oggetto non ricade in “aree di salvaguardia delle acque destinate al

		competente)		
	Aree di protezione dei corpi idrici sotterranei: aree di ricarica della falda e zone di riserva	Individuate nel Piano di Tutela delle Acque	<b>PENALIZZANTE</b>	consumo umano”, né in “aree di protezione dei corpi idrici sotterranei: aree di ricarica della falda e zone di riserva”, né in “zone vulnerabili”.
	Zone vulnerabili	Individuate nel Piano di Tutela delle Acque, con particolare riferimento alle Zone Vulnerabili da Nitrati	<b>PENALIZZANTE</b>	
Tutela da dissesti e calamità	Aree destinate al contenimento delle piene	Individuate nel Piano stralcio per l’assetto Idrogeologico	<b>ESCLUDENTE</b>	L’area non ricade nelle seguenti tipologie: - aree destinate al contenimento delle piene, aree soggette a rischio idraulico e idrogeologico molto elevato, fasce di pertinenza sociale
	Aree soggette a rischio idraulico e idrogeologico molto elevato			
	Fasce di pertinenza sociale	150 m dal ciglio dell’alveo, salvo diversa determinazione dell’Autorità di Bacino		
Protezione delle risorse naturali	Aree naturali protette	L. 349/1991; L reg. 19/1997	<b>ESCLUDENTE</b>	L’area del progetto non ricade in “Aree naturali protette, né in zone comprese nei siti di importanza comunitaria (SIC) e
	Rete Natura 2000	SIC (siti di importanza comunitaria) e ZPS (zone di protezione speciale)		
	Zone umide	Beni tutelati per legge (art. 142 D.Lgs. 42/04)	<b>ESCLUDENTE</b>	



				in zone di protezione speciale (ZPS)".
Protezione dei beni ambientali e culturali (art. 142 D.Lgs. 42/04)	Territori costieri	300 m	<b>ESCLUDENTE</b>	L'area non rientra tra i fattori ambientali escludenti richiamati dall'Aggiornamento del Piano di Gestione dei rifiuti.
	Distanza dai corsi d'acqua	300 m per i laghi 150 m dal ciglio dell'alveo		
	Beni paesaggistici			
	Beni storico-artistici			
	Zone di particolare interesse ambientale (comprese le oasi di protezione)			
Previsioni PRG/PUG comunali	Zone a fasce di rispetto (stradale, ferroviaria, aeroportuale, cimiteriale, militare, infrastrutture lineari energetiche)		<b>ESCLUDENTE</b>	Il lotto ricade in zona agricola come da norme tecniche di PRG.
	Destinazione urbanistica	Zone A-B-C	<b>ESCLUDENTE</b>	
Aspetti strategico/funzionali	Dotazione infrastrutture acquedotto, viabilità	Preesistenza di infrastrutture, buona viabilità di accesso e della rete idrica	<b>PREFERENZIALE</b>	L'area oggetto di studio per gli aspetti strategico/funzionali, non vi sono fattori ambientali tali da escludere l'impianto
	Vicinanza a distretti industriali	Preesistenza di infrastrutture	<b>PREFERENZIALE</b>	
	Aree industriali (aree destinate ad insediamenti)		<b>VINCOLANTE</b>	

	produttivi ai sensi del D.M. n. 1444/1968)			dall'attuale ubicazione.
	Aree industriali dismesse		<b>PREFERENZIALE</b>	
	Vicinanza reti di energia elettrica (riutilizzo calore residuo)		<b>PREFERENZIALE</b>	
	Vicinanza ad aree a maggiore produzione di rifiuti		<b>PREFERENZIALE</b>	
	Aree da bonificare	Siti contaminati da bonificare	<b>ESCLUDENTE</b>	
		Siti su cui è già stata effettuata la bonifica	<b>PENALIZZANTE</b>	
	Aree di crisi ambientale		<b>PENALIZZANTE</b>	
	Preesistenza di reti di monitoraggio su varie componenti ambientali		<b>PREFERENZIALE</b>	

Tab. 3 - Piano di Gestione dei Rifiuti Speciali nella Regione Puglia

## 2. DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO

---

Oggetto del capitolo 2 è la descrizione delle caratteristiche dell'impianto.

### 2.1 Premessa

L'attività del centro di recupero inerti che si vuole realizzare consiste nel recupero e riutilizzo di rifiuti inerti provenienti da attività di costruzione, demolizioni e scavi. La ditta Recupero ed Ambiente vuole operare nel rispetto della normativa ambientale, attraverso un'accurata selezione dei rifiuti nelle fasi di raccolta, recupero e lavorazione, per poter ottenere un prodotto recuperato (inerte riciclato) da riutilizzare, in base alla richiesta di mercato, per la formazione di rilevati e sottofondi stradali, riempimenti di infrastrutture in rete, sottofondi di piazzali, opere di difesa dalle acque, come materiale da costruzione o riutilizzato per operazioni di recupero ambientale (anche per questo motivo s'intende riutilizzare le terre da scavo) di aree degradate da attività estrattiva così come previsto dalla L.R. 37 del 22/05/1985.

Una gestione accurata di tutte le fasi di raccolta, recupero e lavorazione, compresa la collocazione sul mercato del prodotto recuperato denominato Ri-inerte (inerte riciclato), consentirà alla ditta di sviluppare al meglio questo interessante quanto nuovo settore che coinvolge importanti aspetti di tipo ambientale.

### 2.2 Ubicazione dell'impianto

L'attività produttiva sarà realizzata in Manduria, contrada Scapolata, sulla strada Prov.le per San Cosimo, in zona agricola, come tipizzata dall'attuale strumento urbanistico, e precisamente sulla p.lla 23 e su parte della 22 e della 24 del foglio 26 del medesimo comune. Il lotto ha un'estensione superficiale complessiva di mq 9568,01. In particolare, l'area d'ingresso, il parcheggio, gli uffici, gli spogliatoio ed i servizi igienici si trovano a +0,10 mt dal

piano di strada; invece, le aree di conferimento e di trattamento dei rifiuti inerti e le aree di stoccaggio delle materie prime secondarie si trovano ad una profondità dal piano di strada di -3,90 mt.

Si specifica che in data 27 dicembre 2010, presso il Comune di Manduria la società "Recuperi ed Ambiente" ha chiesto il rilascio del Permesso di costruire per la realizzazione di un muro di recinzione e la costruzione di una stradina poderale lungo il confine dell'intero compendio all'interno del quale vi è l'area dell'impianto di recupero di rifiuti inerti in questione.

L'intera area dell'impianto di recupero inerti verrà recintata, a sua volta, con pannelli zincati 3x2 mt di tipo mobile con base in cemento al fine di separarla dalla particelle non interessate dal progetto, pur essendo di proprietà della società recuperi ed ambiente.

L'azienda sarà dotata di un solo ingresso, il quale si immetterà sul tratturello martinese.

L'opera dista dal centro abitato di Manduria m 3.500.

### **2.3 Requisiti del centro di recupero e dell'impianto di trattamento**

*Per lo svolgimento dell'attività di cui sopra verranno realizzate le seguenti opere:*

- n° 1 piazzale di circa mq 2106,50 pavimentato con conglomerato bituminoso;
- una piattaforma, di superficie mq 5422,70 resa impermeabilizzata con pavimentazione industriale, adibita allo stoccaggio del materiale in ingresso ed alle prime lavorazioni di cernita, oltre che allo stoccaggio di eventuali materiali ferrosi, plastica, legno e vetro provenienti dalla cernita nonché allo stoccaggio di tre aree dedicate alle materie prime secondarie derivanti dalla triturazione;
- ufficio, spogliatoi e servizi igienici di complessivi mq 113;

- rampa di collegamento tra l'area d'ingresso al sito e l'area di stoccaggio, trattamento e recupero di inerti di mq 481,81 realizzata in conglomerato bituminoso;
- sistema di pesatura a bilico per i materiali in ingresso ed in uscita;
- la posa in opera di fossa Imhoff per i servizi igienici. Il sistema di smaltimento delle acque reflue, infatti, sarà predisposto in modo da collegare i bagni e le docce ad un fossa di tipo Imhoff, che scaricherà in cisterna a tenuta. La pulizia della fossa Imhoff e lo svuotamento del liquame chiarificato, avverrà periodicamente mediante autospurghi, per essere conferiti presso altri impianti di trattamento autorizzati nel rispetto e con le modalità previste dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.;
- impianto di raccolta e trattamento delle acque meteoriche (grigliatura, dissabbiatura e disoleazione);
- recinzione mobile di tutto il perimetro dell'area di progetto (mt 543) con pannelli zincati 3x2 mt aventi base in cemento;
- zone da sistemare a verde per un totale di mq 1444:
  - mq 200 area retrostante l'impianto, di cui mq 64 destinati a sub-irrigazione La zona retrostante l'impianto sarà delimitata da una staccionata realizzata in materiale plastico: i robusti profili di plastica offrono numerose caratteristiche positive, oltre a facilità di cura, ridotta manutenzione, resistenza ad agenti atmosferici, luce e raggi uv ed inalterabilità di colori sono anche resistenti all'acqua, ecologici e riciclabili.
  - mq 754 area verde all'interno dell'impianto (aiuole)
  - mq 490 di aree a verde lungo la recinzione, per mezzo di cordoli in cls. dello spessore di cm 20 ed altezza cm 15.
- impianto di illuminazione esterna con alcuni fari, disposti lungo la recinzione e nelle zone di lavorazione;
- per gli usi di irrigazione a verde, dei servizi igienico-sanitari ed per il sistema di abbattimento delle polveri verrà utilizzata acqua proveniente dall'emungimento di acqua di falda sotterranea, attraverso un apposito pozzo che sarà realizzato previa

autorizzazione all'interno dell'area di progetto (v. layout "Planimetria di progetto e individuazione aree di stoccaggio").

## **2.4 Criteri di stoccaggio**

I criteri di stoccaggio che la società RECUPERI ED AMBIENTE S.r.l. intende adottare rispecchiano la normativa tecnica e legislativa vigente in materia ambientale.

A tal proposito intende operare rispettando le seguenti condizioni:

- I rifiuti inerti da recuperare saranno stoccati in cumuli separatamente dagli altri materiali eventualmente presenti nell'area;
- i rifiuti inerti stoccati in cumuli saranno situati su basamenti idonei a garantirne l'isolamento dal substrato;
- i rifiuti inerti stoccati in cumuli, se polverulenti, saranno protetti dall'azione del vento in modo da rispettare le prescrizioni di cui al D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.;
- i cumuli saranno realizzati in modo tale da garantire assolute situazioni di stabilità.

## **2.5 Descrizione del progetto**

Le attività di recupero previste comprendono la messa in riserva per la produzione di materie prime secondarie per l'edilizia mediante fasi meccaniche ed interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate per l'ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea a granulometria idonea e selezionata. I rifiuti giungeranno all'impianto prevalentemente da cantieri ove vengono effettuati operazioni di demolizione, frantumazione e costruzione, sia attraverso i mezzi di proprietà della ditta sia tramite terzi, utilizzando le seguenti macchine ed attrezzature:

- escavatore cingolato Caterpillar mod. 323/DS;
- pala gommata Caterpillar mod. 924 H;
- Impianto di frantumazione (MGS – Gruppo scarrabile con frantoio o mulino e vaglio inclinato);

- autocarro 4 assi MAN targa CK 330 XT;
- autocarro 4 assi MAN targa CK 331 XT;

Si vuole specificare che le attrezzature sopra elencate sono di proprietà della Tecnoscavi S.r.l, società di maggioranza di Recuperi ed Ambiente.

I materiali di edilizia da sottoporre a recupero sono descritti qui di seguito:

- materiale inerte;
- laterizi vari;
- intonaci da demolizioni;
- conglomerati in cemento armato;
- roccia calcarea e silicea;
- plastica e legno proveniente dalle demolizioni.

L'attività di recupero di che trattasi sarà svolta nel rispetto dei principi generali dettati dall'art. 178 del predetto D.Lgs. 152/2006. I rifiuti conferiti nell'impianto (inerti) saranno recuperati senza comportare pericolo per la salute dell'uomo e senza utilizzare procedimenti o metodi che possano recare pregiudizio all'ambiente ed in particolare:

- Senza determinare rischi per l'acqua, l'aria, il suolo la flora e la fauna;
- Senza causare inconvenienti provocati dal rumore e da odori;
- Senza danneggiare il paesaggio.

Al fine di garantire il controllo dei rifiuti in ingresso, la ditta Recuperi ed Ambiente, ha predisposto un sistema di gestione che prevede:

- ❖ *verifiche di conformità della documentazione accompagnatoria.* Per ogni carico in entrata un addetto controllerà che i documenti di accompagnamento di ogni

singolo carico (formulario ed eventuale bindello di pesata) siano presenti e che i dati in essi riportati siano corretti;

- ❖ *verifica dei carichi conferiti.* Il personale addetto provvederà ad eseguire un controllo di tipo visivo, per accertarsi che i materiali conferiti corrispondano a quelli autorizzati;
- ❖ *scarico dei rifiuti.* Una volta accertata la regolarità del carico, si provvederà allo scarico dello stesso nell'area di conferimento iniziale, qualora il materiale non fosse conforme ai requisiti della tipologia di appartenenza viene negato lo scarico;
- ❖ *compilazione del Registro di Carico/Scarico.*

Conclusasi positivamente la fase preliminare di accettazione, l'incaricato inviterà i mezzi all'area di conferimento iniziale.

➤ **Fase di deposito (Messa in Riserva - R13) preliminare al trattamento**

Il mezzo sarà fisicamente accompagnato dal personale dell'impianto (in particolare per i ricevimenti di rifiuti con trasportatori terzi) per i controlli di rito, il quale vigilerà affinché i rifiuti non siano scaricati al di fuori delle aree predisposte.

Tale attività verrà supportata con l'utilizzo di un sistema video a circuito chiuso.

I rifiuti sosterranno nell'area di conferimento iniziale sino al completamento dei controlli stessi. I rifiuti idonei saranno quindi trasferiti nell'adiacente area di messa in riserva a mezzo pala gommata.

Se il carico non dovesse essere giudicato conforme, verrà ricaricato sul mezzo e respinto.

➤ **Trattamento finalizzato al recupero (R5)**

In questa fase si svolgono le trasformazioni che permettono al rifiuto di essere selezionato e suddiviso per granulometria, rendendolo così fruibile nuovamente come materia prima.



La lavorazione dei rifiuti è quindi la fase più importante dell'intero processo di recupero, in quanto da essa dipende la buona riuscita del prodotto finale da reinserire nel mercato.

La ditta sarà dotata di impianto per la trasformazione delle macerie che rispetta e tutela l'ambiente con sistemi di abbattimento delle polveri, del gas di scarico e di riduzione del rumore. La tecnologia di un impianto efficiente e che segua i dettami della normativa deve essere in grado di suddividere il materiale in ingresso fondamentalmente in tre flussi: il materiale lapideo nuovamente utilizzabile, la frazione leggera (carta, plastica, legno, impurezze, etc.) e la frazione metallica. Il valore economico del materiale riciclato aumenta con la qualità del prodotto stesso, pertanto è necessario trovare un compromesso tra l'efficienza di eliminazione delle impurezze ed il costo (investimento e gestione) dell'impianto.

Le fasi di trattamento possono essere così di seguito suddivise:

1. preventivo controllo, cernita, omogeneizzazione
2. prelievo e carico a bocca d'impianto
3. sgrossatura
4. macinazione
5. asporto materiali ferrosi
6. vagliatura

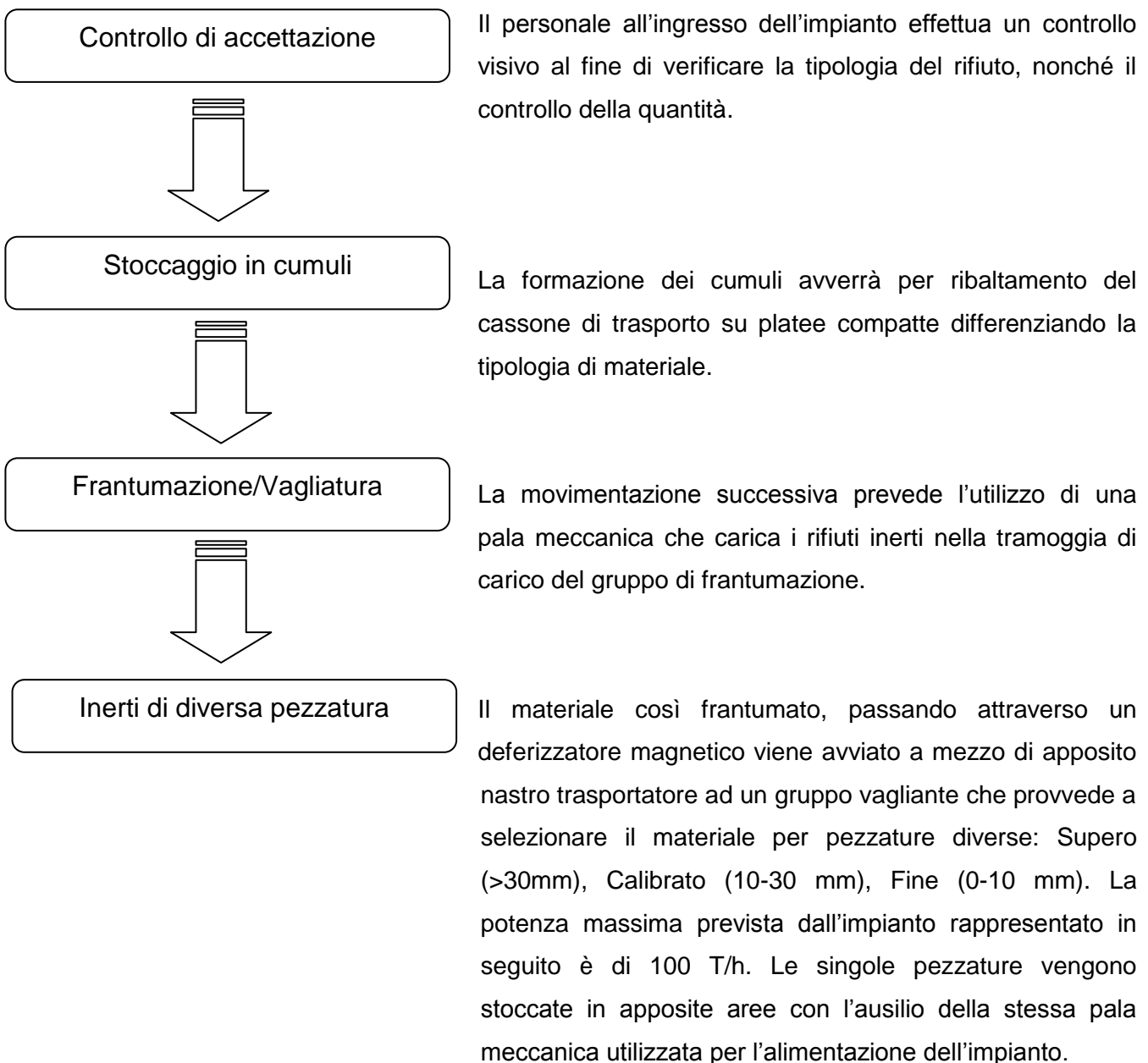
Con i mezzi meccanici a disposizione dell'azienda, l'operatore provvederà ad una prima cernita del rifiuto allontanando dal cumulo o dai cumuli di prelievo i materiali non conformi che risultassero evidenti a prima vista (cartone, legno, ferro, ecc) e collocando questi ultimi negli appositi cassoni posti nelle vicinanze. L'operatore, inoltre, preleverà a più riprese il rifiuto dalla zona di accumulo e lo omogeneizzerà con lo scopo di ottenere una matrice adatta al trattamento.

Questa preventiva operazione è finalizzata ad ottenere un prodotto finale il più possibile omogeneo e non influenzato da differenze di composizione merceologica del rifiuto in entrata in impianto (cementi, muratura, gessi, intonaci).

Il materiale prelevato dal cumulo e preventivamente omogeneizzato è avviato, mediante pala gommata o escavatore, alla tramoggia dell'impianto di frantumazione che provvede ad una prima separazione mediante griglia.

In questa fase possono essere ancora eliminate, le frazioni indesiderate (nylon, legno, ecc.)

Il recupero dei rifiuti può essere riassunto secondo il seguente schema a blocchi:



### **2.5.1 DESCRIZIONE DELLE AREE OPERATIVE**

Le aree operative, evidenziate nella pianta allegata, sono così suddivise:

- ✚ “A” – area di conferimento iniziale, controllo e pesatura dei rifiuti in arrivo
- ✚ “B” – area di Messa in Riserva (R13) dei rifiuti inerti da sottoporre a trattamento
- ✚ “C” – area di trattamento (R5)
- ✚ “D” – area di deposito Materie Prime Secondarie (rifiuti inerti trattati)
- ✚ “E” – area di deposito dei rifiuti derivanti dalle operazioni di recupero

#### **“A” – AREA DI CONFERIMENTO, CONTROLLO E PESATURA DEI RIFIUTI IN ARRIVO**

All’impianto conferiranno in modo quasi esclusivo i soli mezzi della ditta.

L’accesso all’area è interdetto da cancello che, in assenza di operatore, rimarrà chiuso.

Resta inteso che nella parte esterna sarà apposta adeguata cartellonistica indicante la tipologia d’impianto e gli estremi dell’autorizzazione oltre ai recapiti dei responsabili.

Nelle immediate vicinanze dell’ingresso sarà posizionata la pesa che consentirà la valutazione dei carichi in modo da poter fornire dati quanto più precisi per la denuncia al Catasto Rifiuti e il locale uffici per l’addetto ai controlli e il ritiro e compilazione dei documenti. In uscita, accedendo nuovamente alla pesa, sarà predisposta a monte una vasca a tenuta per la pulizia delle ruote dei mezzi. L’approvvigionamento dell’acqua, evitando collegamenti alla rete idrica Comunale, sfrutterà la presenza delle vasche di raccolta delle acque piovane e/o l’acqua della cisterna all’uopo predisposta per la bagnatura dei cumuli e dell’area operativa. La quantità d’acqua necessaria allo svolgimento delle operazioni resta comunque assai contenuta.

**“B” – AREA DI MESSA IN RISERVA R13 DEI RIFIUTI INERTI DA SOTTOPORRE A TRATTAMENTO**

Nell'intento di garantire il controllo sulla qualità e composizione del rifiuto la ditta si è dotata di una piazzola impermeabilizzata dove scaricare i rifiuti in arrivo allo scopo di verificarne la composizione prima di essere trasferiti nell'area di Messa in Riserva (R13). Tale piazzola, di dimensioni adeguate al contenimento di 3 conferimenti è provvista di un sistema di segregazione delle acque di prima pioggia.

Maggiori dettagli sono presenti negli elaborati grafici.

I mezzi, successivamente alle operazioni di controllo e pesatura, scaricheranno il materiale inerte nell'area di conferimento iniziale. Constatata l'idoneità dei rifiuti, questi ultimi saranno trasferiti nell'adiacente e contigua area di Messa in Riserva per mezzo di pala meccanica.

Anche se l'attività di recupero prevede la triturazione e vagliatura promiscua delle tipologie di rifiuti pervenibili in impianto, la ditta avrà cura di differenziare per quanto possibile i rifiuti di provenienza e natura differente (calcinacci, piastrelle, mattoni, calcestruzzi) al fine di poter, innanzitutto, risalire in modo agevole ai conferitori e dare maggior rintracciabilità al rifiuto; in secondo luogo programmare al meglio le attività di recupero, in funzione delle caratteristiche delle MPS che si vogliono ottenere.

**“C” - AREA DI TRATTAMENTO (R5)**

L'area di trattamento è posta a ridosso dell'area di stoccaggio dei rifiuti. In essa trova allocazione l'impianto di frantumazione primaria e vagliatura.

Si riporta di seguito la foto e lo schema dell'impianto di riferimento; la scheda tecnica, invece, si allega alla presente relazione tecnica.



Fig. 16 – Impianto di frantumazione primaria e vagliatura (0-100 T/h)

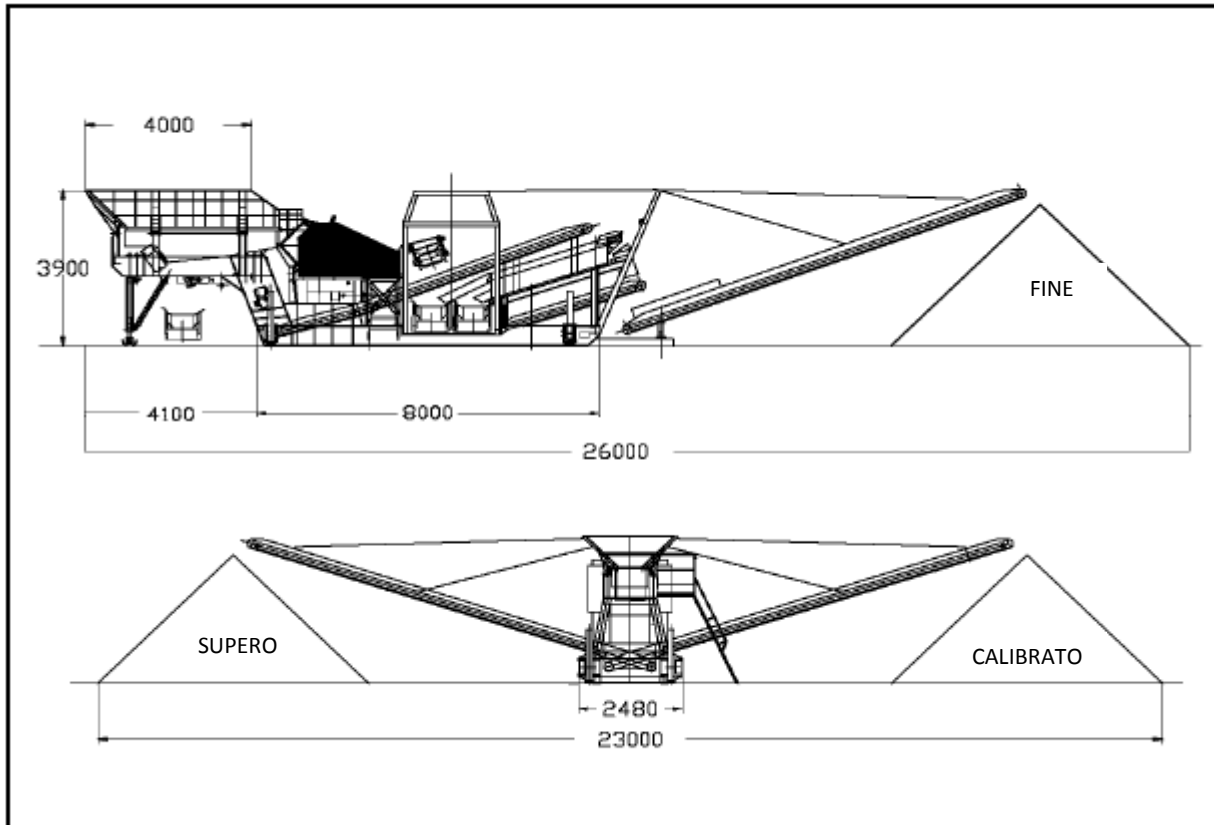


Fig. 17 – Vista laterale e frontale dell'impianto

**"D" – AREA DI DEPOSITO MATERIE PRIME SECONDARIE (RIFIUTI TRATTATI)**

L'area di deposito delle MPS verrà suddivisa in lotti, nei quali saranno collocati i materiali prodotti suddivisi per tipologia.

All'interno di tale area i materiali saranno differenziati e separati fisicamente mediante il posizionamento di pannelli separatori (c.a.v.)

**"E" - AREA DI DEPOSITO DEI RIFIUTI DERIVANTI DALLE OPERAZIONI DI RECUPERO**

I rifiuti prodotti dalle operazioni di selezione e cernita saranno collocati nelle vicinanze del trituratore in cassoni scarrabili chiusi, stagni e coperti in modo tale da preservarne il contenuto dal contatto degli eventi atmosferici.

I rifiuti saranno differenziati per tipologia ed i contenitori saranno provvisti di chiara indicazione riguardo al loro contenuto.

### **2.6 Recupero dei materiali**

Si prevede il recupero della quasi totalità dei rifiuti per i quali si richiede l'autorizzazione al trattamento. Pertanto il riutilizzo dei rifiuti recuperati potrà essere effettuato esclusivamente previa caratterizzazione con eluato del test di cessione conformemente a quanto previsto nell'Allegato 3 al D.M. 186/2006.

Per la determinazione del test di cessione si applica l'appendice "A" alla NORMA UNI 10802, secondo la metodica prevista dalla norma UNI EN 12457-2. Solo nei casi in cui il campione da analizzare presenti una granulometria molto fine, si deve utilizzare, senza procedere alla fase di sedimentazione naturale, una ultracentrifuga (20000 G) per almeno 10 minuti. Solo dopo tale fase si potrà procedere alla successiva fase di filtrazione secondo quanto riportato al punto 5.5.2 della norma UNI EN 12457-2.1. I risultati delle determinazioni analitiche devono essere confrontati con i valori limite della seguente tabella:

Parametri	Unità di misura	Concentrazioni limite
Nitrati	mg/l NO <sub>3</sub>	50
Fluoruri	mg/l F	1,5
Solfati	mg/l SO <sub>4</sub>	250
Cloruri	mg/l Cl	100
Cianuri	microgrammi/l Cn	50
Bario	mg/l Ba	1
Rame	mg/l Cu	0,05
Zinco	mg/l Zn	3
Berillio	microgrammi/l Be	10
Cobalto	microgrammi/l Co	250
Nichel	microgrammi/l Ni	10
Vanadio	microgrammi/l V	250
Arsenico	microgrammi/l As	50
Cadmio	microgrammi/l Cd	5
Cromo totale	microgrammi/l Cr	50
Piombo	microgrammi/l Pb	50
Selenio	microgrammi/l Se	10
Mercurio	microgrammi/l Hg	1
Amianto	mg/l	30
COD	mg/l	30
PH		5,5 ÷ 12,0

Tab. 4 – Valori limite riportati nell'Allegato 3 al D.M. 186/2006

## 2.7 Tipi e quantitativi di materiali da recuperare

DENOMINAZIONE	CODICE CER	QUANTITATIVI		ATTIVITA'
		[mc/a]	[T/a]	
Polveri e residui affini, diversi da quelli di cui alla voce 01 03 07	01 03 08	1429	2000	R13
Scarti di ghiaia, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 08	01 04 08	1429	2000	R5
Scarti di sabbia e argilla	01 04 09	1071	1500	R5



Polveri e residui affini, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07	01 04 10	1071	1500	R13
Rifiuti prodotti dalla lavorazione della pietra, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07	01 04 13	2143	3000	R5
Scarti di mescole non sottoposte a trattamento termico	101201	5000	7000	R5-R13
Stampi di scarto	101206	5000	7000	R13
Scarti di mescole non sottoposte a trattamento termico	101301	1429	2000	R5-R13
Rifiuti della produzione di materiali compositi a base di cemento, diversi da quelli di cui alla voce 101309 e 101310	101311	1429	2000	R5-R13
Cemento	17 01 01	3571	5000	R5-R13
Mattoni	17 01 02	1071	1500	R5-R13
Mattonelle e ceramiche	17 01 03	1071	1500	R5-R13
Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelli di cui alla voce 17 01 06	17 01 07	5000	7000	R5-R13
Legno	17 02 01	2857	4000	R13
Vetro	17 02 02	2143	3000	R5-R13
Plastica	17 02 03	1786	2500	R13

Miscele bituminose, diversi da quelli di cui alla voce 17 03 01	17 03 02	42857	60000	R13
Ferro e acciaio	17 04 05	3571	5000	R13
Metalli misti	17 04 07	3571	5000	R13
Terra e rocce, diversi da quelli di cui alla voce 17 05 03	17 05 04	14286	20000	R5-R13
Pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07	17 05 08	2500	3500	R5-R13
Materiali da costruzione a base di gesso, diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01	17 08 02	7143	10000	R5-R13
Rifiuti misti dell'attività di costruzione, demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03	17 09 04	35714	50000	R5-R13

Tab. 5 – Tipi e quantitativi di materiali da recuperare

**Totale attività di recupero: 206.000 T/a****147.142 m<sup>3</sup>/a**

Considerando 260 giorni lavorativi si ha una quantità giornaliera di materiale recuperato pari a **792 t/giorno**.

## **2.8 Procedure di gestione e di controllo adottate**

Le procedure di gestione e controllo che si vogliono adottare per il recupero dei rifiuti sono riferite al controllo costante delle quantità lavorate e stoccate, sia in ingresso che in uscita, alla corretta gestione amministrativa dell'attività per quanto concerne la tenuta di autorizzazioni, registri di carico e scarico e dei formulari.

La verifica delle quantità di materiale in ingresso ed in uscita sarà effettuato con pesate degli autocarri che trasporteranno i rifiuti di cui si tratta.

Dal punto di vista amministrativo, la Ditta aggiornerà il registro di carico e scarico con fogli numerati e bollati dall'Ufficio del Registro, nel quale possono essere annotati tutti i dati relativi ai rifiuti. Detti registri sono conservati per almeno 5 anni dalla data dell'ultima registrazione effettuata.

Saranno compilati per ogni movimento di rifiuto i formulari di identificazione anch'essi numerati e vidimati dall'Ufficio del Registro; essi saranno redatti in quattro copie, contenenti informazioni sul produttore e detentore, sul rifiuto, sul percorso d'istradamento e impianto di destinazione e sul destinatario del rifiuto.

*Ai mezzi in ingresso, in difetto di autorizzazione (scaduta, incompleta per i codici CER, ecc.) non sarà consentito il conferimento del rifiuto*

## **2.9 Precauzioni da prendere in materia di sicurezza ed igiene ambientale**

Per ottemperare ai requisiti di cui all'art. 208 del D.lgs. 152/06 la società Recupero ed Ambiente S.r.l. intende operare come di seguito.

Trattandosi di attività lavorativa soggetta alle disposizioni di cui al D.L.vo n.81/2008, verrà predisposto il *Documento di Valutazione dei Rischi* di cui al comma 3 dell'art. 26 del su menzionato D.L.vo n.81/2008,

Prima dell'entrata in esercizio dell'impianto secondo quanto previsto nel presente progetto, il datore di lavoro provvederà alla formazione ed informazione dei lavoratori in relazione alle nuove tipologie impiantistiche, ai sensi del già citato D.L.vo n.81/2008.

A tal proposito verrà redatto un apposito manuale da consegnare agli operatori dell'impianto, in cui saranno riportate tutte le misure di sicurezza da adottare per ciascuna manovra e/o procedura. Particolare importanza verrà attribuita alla dotazione dei Dispositivi di Protezione Individuale per gli operatori. Inoltre il personale verrà sottoposto a periodiche visite di controllo secondo le procedure che verranno indicate dal medico responsabile.

I metodi di prevenzione e protezione dei lavoratori nell'ambito del D.L.vo n.81/2008, possono essere così sinteticamente riassunti:

- Dovrà essere affissa la segnaletica di sicurezza di cui al Titolo V del D.L. vo n.81/2008; nei diversi settori dell'impianto saranno affissi in posizioni ben visibile i cartelli di Prescrizione, di Segnalazione, di Avvertimento e di Pericolo, in particolare saranno posizionati cartelli di divieto di accesso alle persone non autorizzate ai diversi settori di stoccaggio e di lavorazione, con l'indicazione dei materiali e delle macchine presenti e di segnalazione dei rischi specifici;
- Verrà altresì affissa cartellonistica con i numeri di telefono utili (V.V.FF., Guardia medica, Protezione civile, ecc.) e le indicazioni per i primi soccorsi in caso di incidenti alle persone;
- Le principali vie di ingresso e di accesso dovranno essere mantenute sgombre, correttamente segnalate, secondo quanto disposto dal già citato Titolo V del D.L. vo n.81/2008;
- Come già accennato in precedenza i lavoratori dovranno, secondo quanto previsto dalla legge, essere sottoposti alle visite mediche periodiche nonché alle relative analisi ed ulteriori accertamenti specialistici ove richiesti;
- Dovranno essere eseguite periodicamente le misure dei materiali aerodispersi, nonché le rilevazioni fonometriche secondo quanto disposto dalle normative vigenti;

- Le macchine operatrici dovranno essere mantenute in perfetta efficienza e saranno sottoposte ad un programma di manutenzione sistematico; i relativi libretti d'uso e manutenzione dovranno essere disponibili sul luogo del lavoro, dovrà altresì essere rispettato integralmente quanto disposto dal D.P.R. N° 459/96 (Direttiva Macchine) e ss.mm.ii. (DIRETTIVA 2006/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 Maggio 2006);
- Gli operatori dovranno avere a disposizione **dispositivi di protezione individuale** (D.P.I.). Nel caso specifico, scarpe del tipo antinfortunistico, casco di protezione, dispositivi di protezione dell'udito (otoprotettori e cuffie), maschere antipolvere e guanti contro le aggressioni meccaniche.

Tutti gli impianti tecnologici asserviti al funzionamento della struttura (impianto di climatizzazione degli ambienti, motori in genere, pompe e scambiatori di calore, caldaie, autoclave, cabina elettrica ecc.) saranno realizzati ed installati in modo da non recare disagio acustico, nel rispetto della Legge Quadro n.447/1995 in materia di inquinamento acustico ambientale.

La ditta vuole contribuire ad incrementare l'efficacia, dal punto di vista ambientale, del riciclaggio e del recupero delle varie materie plastiche e dei metalli contenuti nei residui di frantumazione. Quindi intende aumentare il riciclaggio dei metalli attualmente dispersi nelle discariche a causa dell' inadeguata separazione dei residui di frantumazione. Questo è un fattore determinante per misurare gli obiettivi da raggiungere in materia di riciclaggio e di recupero. La ditta si pone come obiettivo di migliorare il progresso tecnologico in modo da arrivare ad una più vantaggiosa separazione delle diverse materie ed in modo particolare dei metalli dai residui di frantumazione, dal raggiungimento di questo obiettivo derivano numerosi benefici ambientali, tra i quali la riduzione dei rifiuti.

Inoltre al fine di ridurre l'impatto visivo dovuto all'attività che si vuole svolgere, la ditta assicura di prendere le seguenti precauzioni:

- ✚ Realizzazione di aree a verde per un totale di 1444 mq, di cui 64 mq destinati a subirrigazione e la restante parte per la delimitazione di aree a verde lungo la recinzione, per mezzo di cordoni in cls. dello spessore di cm 20 ed altezza cm 15, nonché aree destinate alla piantumazione della zona retrostante l'impianto delimitata da una staccionata realizzata in materiale plastico.

## **2.10 Descrizioni impianto di nebulizzazione**

I sistemi di nebulizzazione vengono usati per l'abbattimento delle polveri sospese prodotte negli impianti di verniciatura, nelle cave, nelle miniere, sulle macchine da frantumazione, sui punti di caduta ai nastri di trasferimento del materiale, al carico camion, nello scarico tramogge, per l'abbattimento di polveri prodotte da acciaierie, dai cementifici, nei punti di carico e scarico navi, nei punti di stoccaggio di minerali, rocce, carbone, negli impianti di riciclaggio e trasformazione di inerti.

Nel caso della ditta in oggetto il suddetto sistema rappresenta una soluzione efficace per la soppressione delle polveri sottili prodotte dall'impianto di trasformazione degli inerti nonché dalla movimentazione delle stesse materie prime. Inoltre il sistema si rende utile anche durante le giornate ventose laddove le aree di stoccaggio accolgano cumuli di materiale sfuso.

La fonte di alimentazione dell'impianto di nebulizzazione è costituita dall'emungimento di acqua da falda sotterranea attraverso un apposito pozzo da realizzarsi. Tale pozzo sarà situato nei pressi dell'area di deposito dei rifiuti derivanti dalle operazioni di recupero e verrà dotato di adeguato impianto di sollevamento e la sua realizzazione sarà ovviamente preceduta dalla autorizzazione degli enti preposti.

La distribuzione dell'acqua avverrà attraverso una rete di condotte in pressione costituita da tubazioni in acciaio di diametro adeguato alle caratteristiche della pompa installata.

L'erogazione avverrà attraverso degli ugelli distribuiti lungo il perimetro delle aree di stoccaggio delle materie prime secondarie pronte per la vendita e dell'area di conferimento iniziale degli inerti da trasformare (come evidente dalla planimetria di progetto allegata). Il passo dei punti di erogazione è stato fissato in prima analisi nell'ordine dei 5-6 metri ma

potrà subire eventualmente una variazione in ragione del raggio di azione caratteristico degli erogatori che saranno installati.

Il sistema di nebulizzazione produce un'alta concentrazione di goccioline di nebbia da 10 micron (con la possibilità di aggiungere un tensioattivo) che ha la capacità di attrarre e sopprimere le particelle di polvere PM10 e più piccole. I liquidi tensioattivi rivestono istantaneamente le particelle di polvere sospese, aumentandone la massa e facendole precipitare istantaneamente.

### **2.11 Sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche**

Ai sensi di quanto stabilito all'art. 113 del D.L.vo 152/06 le acque di prima pioggia provenienti dai piazzali pavimentati devono essere convogliate, mediante idoneo impianto, in vasca di raccolta a tenuta stagna.

Il "Piano Direttore" della regione Puglia considera "acque di prima pioggia" quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuite sulla superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. Ai fini del calcolo delle portate si ipotizza che tale valore si raggiunga in 15 minuti di evento piovoso. Tali acque devono essere separate dalle successive e devono essere assoggettate a particolare trattamento, prima del loro scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo.

Gli interventi operativi per l'adempimento agli obblighi di legge previsti dalla normativa vigente consistono in:

- Grigliatura acque meteoriche.
- Collettamento di tutte le acque di pioggia in un solo punto dello stabilimento.
- Separazione delle acque di prima pioggia a mezzo pozzetto scolmatore.
- Trattamento delle acque di prima pioggia e di lavaggio a mezzo di grigliatura e disoleazione, a condizione che le stesse non diano luogo al rilascio di sostanze di cui alle Tabelle 3A e 5 del D.Lg. n. 152/06

### **Descrizione dell'intervento**

Le acque di dilavamento verranno raccolte da caditoie munite di griglie sistemate in opportuni punti di compluvio della zona asfaltata del piazzale antistante la proprietà, convogliate tramite tubazioni in PVC  $\phi$  250 e 315 mm ad un impianto di trattamento munito di sistema scolmatore in grado di dividere la prima pioggia dal volume d'acqua successivo e, in fine, smaltite in trincea drenante nello strato superficiale del sottosuolo avendo verificato la totale assenza, nei pressi del lotto, di possibili recapiti costituiti da corsi d'acqua superficiali.

È stato previsto il posizionamento di un pozzetto di ispezione per il campionamento dell'acqua immediatamente prima della trincea drenante (adibita allo smaltimento finale sul suolo dell'acqua trattata), al fine di verificare che l'impianto di trattamento le renda le caratteristiche conformi alla Tabella 4 dell'Allegato 5 del D.Leg. 152/06 e successive modifiche. La Tabella suddetta descrive le peculiarità necessarie affinché le acque di pioggia possano essere smaltite sul suolo.

L'intero corpo costituito dal pozzetto scolmatore, dalla vasca per il trattamento dell'acqua, dal pozzetto per il campionamento e dal sistema di subirrigazione (trincea drenante disperdente) verrà posizionato nell'area del complesso adibita a verde. Tale zona è ubicata alle spalle della struttura ed è prevista una recinzione in materiale plastico recuperato che la delimiti dividendola dalle aree di lavoro e stoccaggio inerti. Inoltre la pendenza del piazzale asfaltato ed impermeabilizzato sul quale si esplicano le procedure lavorative sarà tale da evitare che il deflusso superficiale in caso di pioggia interessi la suddetta zona a verde.

Le acque di prima pioggia, una volta intercettate e convogliate verso l'impianto di depurazione, verranno separate da quelle successive (seconda pioggia) e rilanciate all'unità di trattamento tramite uno stramazzo opportunamente dimensionato. Allorquando la portata d'acqua superi il valore relativo alla prima pioggia, il pelo libero raggiungerà una ulteriore soglia disposta in pianta perpendicolarmente a quella di ingresso in vasca ed avente quota di stramazzo superiore ad essa. Detta soglia permetterà quindi alla seconda pioggia di bypassare l'unità di trattamento



raggiungendo direttamente il suo punto di scarico per poi procedere verso il recapito finale.

L'intero sistema funziona interamente a gravità, in totale assenza quindi di organi elettromeccanici di rilevamento o di sollevamento del flusso idrico.

## INDAGINE METEORICA

### Acquisizione dati

Al fine di pervenire alla caratterizzazione climatica della località di intervento si è provveduto ad elaborare la curva di possibilità pluviometrica su base storico-statistica ricorrendo alla elaborazione dei dati di pioggia provenienti dagli annali relativi alla stazione pluviometrica di Manduria. Il campione di dati preso in considerazione riporta i valori di pioggia oraria di massima intensità registrati tra gli anni 1962 e 2000 e viene riportato di seguito:

REGIONE PUGLIA								
PRESIDENZA								
SETTORE PROTEZIONE CIVILE								
Ufficio Idrografico e Mareografico								
Stazione: MANDURIA								
Tabella piogge intense valore Max								
ANNI	Max intensità			1 ORA	3 ORE	6 ORE	12 ORE	24 ORE
	mm	data	minuti	mm	mm	mm	mm	mm
35								
1962	62,6	09/11/1962	40	66,6	72,0	72,2	76,2	79,2
1963	48,0	04/10/1963	40	52,0	56,2	56,6	67,0	78,8
1964	27,2	05/10/1964	15	30,8	30,8	42,2	59,2	73,0
1965	35,0	19/08/1965	20	37,8	53,0	53,2	53,2	54,0
1966	15,2	04/11/1966	15	32,2	34,4	39,6	39,8	42,0
1967	21,2	15/09/1967	15	30,2	54,4	56,4	73,0	73,0
1968	13,4	16/06/1968	10	18,6	25,6	38,6	39,0	41,0
1969	14,8	05/09/1969	10	35,0	42,4	48,4	81,0	101,8
1970	18,8	18/09/1970	15	37,0	40,0	50,2	60,6	87,4
1972	>>	>>	>>	60,2	93,2	96,6	110,8	117,4

1973	27,2	03/08/1973	30	34,2	37,0	41,6	56,0	67,6
1974	24,2	22/02/1974	40	30,0	39,8	46,0	69,0	79,4
1975	17,0	06/06/1975	20	28,6	45,8	60,0	64,6	68,4
1976	14,6	06/07/1976	15	17,0	33,8	42,0	51,2	82,0
1977	21,4	01/09/1977	30	35,0	45,0	45,4	45,4	45,6
1978	29,0	07/09/1978	20	27,8	32,8	33,0	46,2	46,2
1979	48,0	17/08/1979	50	49,0	52,2	52,2	52,2	63,4
1980	51,8	25/09/1980	30	51,8	51,8	51,8	62,2	67,6
1981	9,4	28/09/1981	20	12,6	15,6	18,2	22,2	33,2
1982	>>	>>	>>	>>	>>	48,4	58,6	78,4
1984	15,2	15/08/1984	15	23,8	32,8	41,8	41,8	41,8
1986	51,4	03/07/1986	30	59,6	82,2	82,2	82,2	82,2
1987	>>	>>	>>	>>	31,6	45,4	56,4	59,4
1988	16,8	19/06/1988	5	30,0	36,8	53,4	54,6	55,2
1989	12,8	01/06/1989	10	20,6	20,6	21,0	21,0	23,4
1990	13,6	08/08/1990	10	29,6	42,0	42,0	42,0	49,4
1991	>>	>>	>>	>>	42,0	66,6	70,8	70,8
1992	8,6	13/06/1992	5	20,0	27,4	41,2	>>	>>
1993	25,6	03/10/1993	30	38,0	43,0	43,0	51,0	85,6
1995	27,0	30/07/1995	15	35,2	40,8	43,0	62,2	122,2
1996	28,0	18/09/1996	15	37,4	39,8	68,8	84,0	101,2
1997	6,2	02/06/1997	5	22,6	50,8	69,0	69,2	77,0
1998	4,6	15/07/1998	5	14,6	24,2	29,0	43,4	76,0
1999	9,0	05/09/1999	5	27,8	29,4	29,4	44,4	52,2
2000	7,0	02/05/2000	5	15,2	16,6	20,8	29,2	33,8

Tab. 6 – Valore max delle piogge intense

L'equazione di possibilità climatica, che sta alla base dei calcoli e delle verifiche idrauliche condotte, è:

$$h = a t n$$

in cui

t è la durata dell'evento di pioggia;

h è l'altezza di pioggia in mm;

sono delle costanti che dipendono dal tempo di ritorno  $T_r$  dell'evento di pioggia di progetto, nonché dai dati di pioggia assunti, che rappresentano dei massimi annuali per il sito dove si intende realizzare le opere idrauliche.

La scelta del tempo  $T_r$  sul quale deve essere basato il dimensionamento della rete è in generale funzione di numerosi fattori legati a considerazioni sia di carattere economico che tecnico. Nel caso dell'opera in esame è stato assunto un valore di  $T_r=5$  anni .

### **Elaborazione statistica secondo Gumbel**

L'elaborazione dei dati pluviometrici forniti da una stazione di misura delle piogge si svolge ricercando la relazione esistente tra l'altezza  $h$  delle precipitazioni e le loro durate  $t$ .

Affinché le deduzioni siano attendibili è necessario che il periodo di osservazione sia sufficientemente esteso nel tempo: si ammette che un periodo non inferiore a 20/30 anni possa dare discreto fondamento alla elaborazione.

I dati pluviometrici rappresentano una serie cui si può accordare significato statistico.

Avendo a disposizione i dati di pioggia degli eventi massimi annuali (con durata di 1, 3, 6, 12 e 24 ore) dal 1962 al 2000, si è applicata, per rappresentare questo campione, la distribuzione dei valori estremi di Gumbel.

La probabilità secondo Gumbel che un evento si verifichi è data dall'equazione

$$P(h) = e^{-e^{-\alpha(h-\varepsilon)}} = \frac{T_r - 1}{T_r}$$

da cui

$$h(T_r) = \varepsilon - \frac{\ln\left(\ln\frac{T_r}{T_r-1}\right)}{\alpha}$$

I coefficienti  $\alpha$  ed  $\varepsilon$  sono esprimibili in funzione dei parametri della media e dello scarto come:

$$\alpha = \frac{1,283}{\sigma(h)}$$

$$\varepsilon = \mu(h) - \frac{0,5772}{\alpha}$$

quindi per ogni durata avremo un  $h$  (Tr). Si ricorda inoltre che si definiscono:

- **Scarto quadratico medio**

$$\sigma(h) = \sqrt{\frac{\sum (h_i - \mu(h))^2}{N - 1}}$$

- **Media**

$$\mu(h) = \sum_{i=1}^N \frac{h_i}{N}$$

con N numero di altezze di pioggia relativo ad ogni durata.

Vengono di seguito riportati i risultati ottenuti:

Durate	1h	3h	6h	12h	24h
<b>MEDIA <math>\mu</math></b>	33,150	41,641	48,263	57,047	67,929
<b>SQM <math>\sigma</math></b>	13,691	16,755	16,683	18,455	23,276
<b>V</b>	0,413	0,402	0,346	0,324	0,343
<b>V<sup>2</sup></b>	0,171	0,162	0,119	0,105	0,117
<b>somma V<sup>2</sup></b>	0,674				
<b>Vmedio</b>	0,367				
<b><math>\alpha</math></b>	0,094	0,077	0,077	0,070	0,055
<b>u</b>	26,989	34,101	40,756	48,742	57,455

Tab. 7 – Dati provenienti dall'elaborazione statistica

A questo punto bisogna costruire la curva interpolante  $h = a\tau^n$  inserendo i valori discreti ottenuti attraverso la determinazione per via grafica o analitica dei coefficienti  $a$  ed  $n$ .

Per via analitica si deve risolvere il sistema di due equazioni in due incognite con il metodo dei minimi quadrati:

$$\begin{cases} n \sum_{i=1}^m (\log t_i)^2 + \log a \sum_{i=1}^m (\log t_i) = \sum_{i=1}^m [(\log t_i)(\log h_i)] \\ n \sum_{i=1}^m (\log t_i) + m \log a = \sum_{i=1}^m (\log h_i) \end{cases}$$

Avendo assunto un tempo di ritorno  $T_r$  di 5 si ricavano:

$$a = 41.398, \quad n = 0.225$$

quindi l'espressione della curva di possibilità climatica sarà:

$$h = 41.398 * t^{0.225}$$

La rappresentazione grafica della curva appena vista è riportata nella figura seguente:

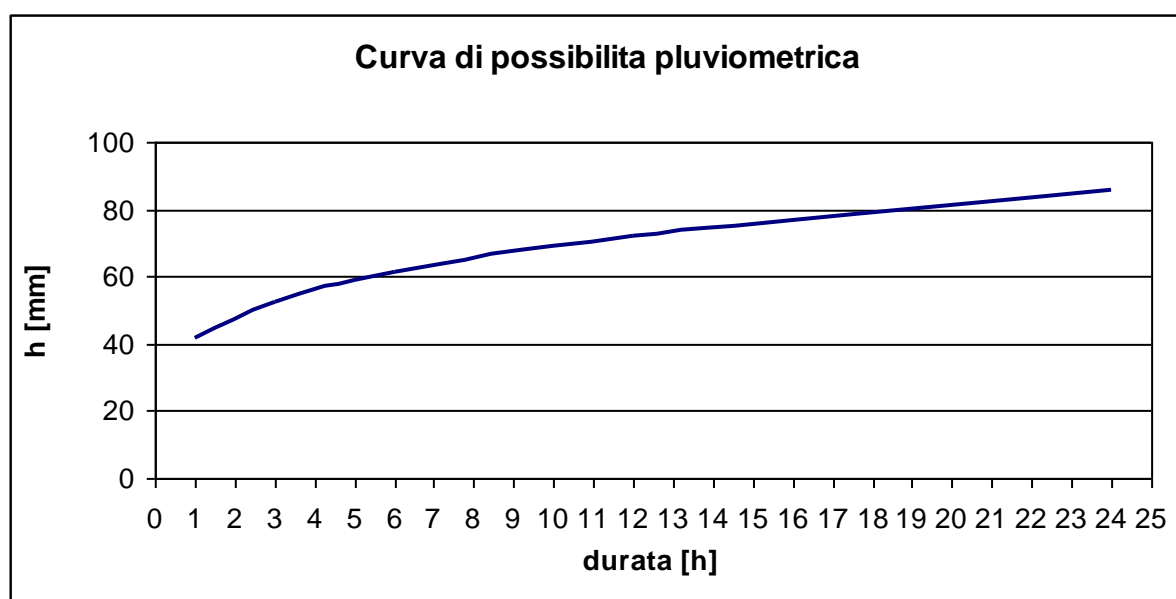


Fig. 18 – Curva di possibilità pluviometrica

## **CALCOLO DELLA PORTATA DI PROGETTO**

### ***Il Metodo Razionale***

La determinazione della portata di piena è stata effettuata utilizzando il metodo razionale sulla base delle caratteristiche del bacino e delle precipitazioni critiche.

Il modello presuppone che la massima portata si realizzi quando l'intera superficie A del bacino contribuisca alla formazione della portata di piena, ovvero quando l'evento meteorico sia di durata pari almeno al tempo di corrivazione, per cui anche le particelle d'acqua cadute sulle parti più lontane della sezione di chiusura raggiungano quest'ultima.

Il metodo razionale si basa sulla seguente formula:

$$Q_p = 0,28 * C * i * A$$

dove:

- $Q_p$ : portata di progetto [mc/s]
- C: coefficiente di deflusso [adim], di valore pari a "0,9" per superficie scarsamente permeabile quale un piazzale asfaltato
- i: intensità di pioggia critica [mm/h]
- A: superficie del bacino [kmq]

Il tempo di corrivazione  $t_c$  del bacino è stato calcolato utilizzando la formula empirica del Giandotti. Questo intervallo di tempo è quello teoricamente richiesto ad una goccia d'acqua per giungere dal punto idraulicamente più distante del bacino fino alla sezione di chiusura (rappresentata dalla singola caditoia con griglia) e dipende dalle caratteristiche morfologiche del bacino stesso.

In base ad esso si determinano le intensità di pioggia critica tipiche di ogni porzione del bacino afferente alla propria caditoia. I suddetti valori di intensità vengono poi presi in

considerazione nel calcolo della portata di acque dilavanti il piazzale che ogni punto di captazione dovrà essere in grado di convogliare nella rete di smaltimento idrico.

### ***Verifica del funzionamento idraulico delle griglie caditoia***

Nelle griglie metalliche di raccolta avviene la prima fase di grigliatura delle particelle solide più grossolane e la prima sedimentazione dovuta alla diminuzione della velocità dell'acqua che causa la deposizione delle particelle solide sul fondo.

Per il dimensionamento delle griglie si è proceduto al calcolo della portata da esse smaltibile in relazione alle dimensioni e caratteristiche di progetto prescelte.

Tale valore viene calcolato trattando il caso specifico di un canale a pelo libero con flusso idrico in moto permanente e viene in seguito confrontata con la portata di progetto valutata sulla base delle considerazioni di carattere climatico e della morfologia del bacino imbrifero in questione.

La condizione di continuità è data dalla formula:

$$U = \frac{Q}{\Omega}$$

dove U è la velocità media del flusso liquido, Q è la portata defluente ed  $\Omega$  è la sezione bagnata per la data portata.

La dimensione trasversale caratteristica della sezione è il raggio idraulico dato dalla formula:

$$R = \frac{\Omega}{B}$$

dove B è il contorno (perimetro) bagnato del canale.

Per determinare la velocità media  $U$  della corrente si è fatto ricorso alla formula di Chezy:

$$U = \chi \sqrt{R \cdot i_f}$$

Dove  $\chi$  è il coefficiente d'attrito ed  $i_f$  è la pendenza dei canale. Per il calcolo di  $\chi$  si è fatto ricorso alla formula di Gaukler-Strikler con il coefficiente di scabrezza di Manning:

$$\chi = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

Si è così ottenuta l'equazione per il calcolo diretto della grandezze del moto uniforme nelle correnti a pelo libero:

$$U = \frac{1}{n} R^{2/3} \cdot i_f^{1/2}$$

La  $n$  rappresenta il coefficiente di scabrezza di Manning.

Di seguito viene riportata la tabella che riassume i dati di calcolo ed i relativi risultati di verifica

CADITOIA	SUP. SERVITA [mq]	PERCORSO MASSIMO [m]	DISLIVELLO MEDIO [cm]	TEMPO DI CORRIVAZIONE [h]	INTENSITA' MASSIMA [mm/h]	PORTATA DI PROGETTO [mc/s]	h [cm]	v [m/s]
1	2106.50	74.67	74.67	0.43	79.97	0.0421	12.14	0.885
2	5079.81	109.90	109.90	0.54	67.08	0.0852	19.98	1.066
3	824	32.76	32.76	0.36	91.76	0.0189	7.02	0.689
<b>Totale</b>	<b>8010.31</b>			<b>0.36</b>	<b>91.76</b>	<b>0.1838</b>	<b>36.35</b>	<b>1.264</b>

Tab. 8 – Dati di calcolo e relativi risultati di verifica



Come si nota dalla tabella sono stati previsti tre punti di captazione delle acque di deflusso superficiale, costituiti da caditoie continue munite di griglie in ghisa lamellare dalla dimensione trasversale di 40 cm, con il fondo inclinato nella direzione del flusso dello 0,5% è sottoposto di almeno 50 cm rispetto al piano campagna (valore che soddisfa la verifica per il dimensionamento nella quale si nota l'altezza massima di pelo libero in caso di piena di progetto pari a 36,35 cm).

L'intera superficie impermeabile servita dalle griglie ammonta a poco più di 8000 mq ed è stata divisa in tre sottobacini afferenti ognuno ad un punto di captazione, per i quali è stato valutato il tempo di corrivazione. Tale intervallo di tempo è stato considerato come "periodo di accesso alla rete di drenaggio", ad esso è stato sommato il tempo di percorrenza nelle tubazioni avendo imposto in prima approssimazione una velocità di flusso in condotta pari ad 1 m/s. Si è pervenuti in tal maniera alla definizione del tempo di corrivazione delle superfici scolanti alle quali è stato imposto un coefficiente di deflusso pari a 0,9 trattandosi di superfici asfaltate. Si è potuto quindi valutare l'intensità di pioggia relativa all'evento meteorico di progetto ed infine al calcolo della portata di piena afferente ad ogni sistema di caditoie ed in generale all'impianto di trattamento posto a monte del recapito finale.

### **Verifica del funzionamento idraulico della rete di drenaggio**

Nota la portata di piena si è potuto valutare il diametro necessario per le tubazioni della rete (tubi in PVC cui è stata imposta una pendenza rispettivamente dello 0,4% ,del 10% per il tratto che attraversa la rampa, dello 0.5% e dell'1%).

Ipotizzando il flusso idrico in condizioni di moto uniforme nelle tubazioni, sono stati verificati i diametri delle stesse per ciò che riguarda il collegamento del sistema di griglie "1" (posto davanti al cancello di ingresso della ditta) al collettore, per il collegamento del sistema di griglie "3" alla "2", per il collegamento dalla griglia "2" al collettore ed il collettore che dal nodo A porta le acque raccolte all'impianto di trattamento.

I risultati sono riportati nella tabella seguente:

TRONCO	DIAMETRO [mm]	PENDENZA	PORTATA [mc/s]	LUNGHEZZA [m]	RIEMPIMENTO	VELOCITA' [m/s]
1 -> 1'	250	0,004	0.0421	66.55	70%	1.28
1'->A	250	0.1	0.0421	39.53	20%	4.60
3->2	250	0,005	0.0189	10.46	33%	1.12
2->A	315	0,005	0.1042	5.17	79%	1.69
A->T	315	0.01	0.1462	67.13	79%	2.30

Tab. 9 – Risultati del funzionamento idraulico della rete di drenaggio

## IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Le acque meteoriche di prima e seconda pioggia, prima dello smaltimento in subirrigazione mediante trincee drenanti, subiranno un trattamento continuo in un impianto a pacco lamellare e filtro a coalescenza simile a quello riportato negli allegati grafici. L'impianto è costituito così come descritto in seguito:

### DISSABBIATORE

Il refluo proveniente dalla raccolta delle acque meteoriche di dilavamento del piazzale viene immesso nel primo comparto della vasca, nel quale è prevista la dissabbiatura ed una prima fase di disoleazione.

La sedimentazione si ottiene per gravità riducendo la velocità dell'influente con la predisposizione di una fase di calma nella quale le sostanze presenti, caratterizzate da un peso specifico maggiore di quello dell'acqua, si depositano sul fondo.

La velocità di caduta di ogni singola particella segue la legge di Stokes che è funzione della densità della particella, del suo diametro e delle caratteristiche dell'acqua.

## **DISOLEATORE**

Il funzionamento della disoleazione si riconduce agli stessi principi enunciati per la sedimentazione sotto l'azione della gravità: le particelle d'olio, infatti, anziché sedimentare sul fondo, flottano in superficie con una velocità che segue ancora la legge di Stokes.

Le particelle d'olio di dimensioni minori che non hanno avuto la forza necessaria per raggiungere la superficie e separarsi dalla massa d'acqua confluiranno nel secondo comparto, nel quale è stato inserito un pacco lamellare ad elevato sviluppo superficiale, posto lungo il flusso di liquido in un regime di calma idraulica.

La funzione del filtro è quella di favorire la coalescenza della particelle minori che, aumentando la loro dimensione, acquisiscono la capacità di contrapporsi alle forze elettriche di adesione ed aumentano la loro velocità di flottazione in misura proporzionale al quadrato del loro diametro.

L'inclinazione delle superfici che costituiscono il pacco lamellare consentono di ottenere un flusso in controcorrente delle particelle d'olio di maggiore densità incrementando notevolmente il rendimento del processo nel suo complesso.

Per le microparticelle oleose che dovessero essere sfuggite alla separazione è stato predisposto, prima dell'immissione delle acque nel pozzetto di controllo, un altro filtro in schiuma di poliuretano reticolata a base poliestere con effetto di assorbimento.

La raccolta delle sostanze leggere separate avviene per sfioro attraverso tubazioni in acciaio che sfociano in una camera di raccolta dalla quale possono essere rimosse periodicamente con la semplice apertura di un rubinetto.

Le vasche sono realizzati cls vibrato armato ad alta resistenza e sono complete di coperture pedonali o carrabili.

## **RECAPITO FINALE**

### **Trincea drenante**

Il recapito finale delle acque meteoriche raccolte dalla rete oggetto di studio è costituito da uno scavo in cui vengono alloggiati delle tubazioni in PVC del diametro di 160 mm e munite di tagli alla quota dell'asse longitudinale (normalmente eseguiti con flessibile, longitudinalmente rispetto alla lunghezza e ad una distanza gli uni dagli altri di circa 15/20 cm). Le condotte disperdenti sono disposte in modo da rispettare una distanza minima tra i loro assi longitudinali pari a un metro.

La trincea viene riempita per una altezza di cm 60 di ghiaione lavato della pezzatura di 40/70. All'interno dello strato ghiaioso, ad una profondità di circa 300 cm dal piano di campagna, viene posto il tubo di scarico (condotta disperdente). Viene poi immesso altro ghiaione fino a ricoprire detto tubo per uno spessore di circa 10 cm. Sopra a quest'ultimo strato viene posto del tessuto non tessuto onde evitare che la terra intasi gli spazi fra i ciottoli, poi viene ritombato il tutto con terreno vegetale e sistemata la relativa area.

Di notevole importanza, nell'esecuzione di quest'opera, sono le pendenze delle tubazioni che non devono mai superare il 0,5%.

Per il dimensionamento della sub-irrigazione, quando la superficie freatica si trova sufficientemente al di sotto del piano campagna, il flusso è essenzialmente verticale e, pertanto, si ha una portata di infiltrazione pari a:

$$q = [(c + a \cdot H) \cdot k]$$

dove:

- q = portata unitaria d'infiltrazione [mq/d]
- c = larghezza della trincea alla superficie di sfioro tubolare [m]
- H = Battente idraulico nella trincea [pari a 1 m]
- K = conducibilità idraulica o permeabilità [m/d]

Avendo scelto una trincea di sezione rettangolare ( $\alpha = 90^\circ$ ) il valore della costante "a" è pari a:

$$a = 1,470 + [2,120 * (\alpha/180)]$$

quindi si ricava la lunghezza della trincea:

$$L = Q/q$$

dove Q = portata in smaltimento [mc/d].

Avendo imposto un valore di permeabilità in linea con le osservazioni della relazione geologica allegata al progetto (valore medio del range di variazione per i terreni rocciosi di origine carsica con frequenti fratturazioni locali) e pari a  $5 \cdot 10^{-4}$  m/s, la lunghezza necessaria della tubazione disperdente che è scaturita dai calcoli è pari a 55,00 m. Pertanto, a favore di sicurezza, si è scelto il posizionamento di 10 tronchi disperdenti della lunghezza per ciascun tronco pari a 8 m che andranno a costituire un sistema disperdente di complessivi 80 m lineari (circa 1,5 volte il valore minimo necessario calcolato).

## **2.12 Prevenzione incendi**

L'impianto non è soggetto all'acquisizione del Certificato di Prevenzioni Incendi da parte dei VV.F in quanto non si svolgono attività soggette a controlli e verifiche dei VV.F elencate nell'allegato 1 del D.M. 16 febbraio 1982 e/o riconducibili alle medesime.

## **2.13 Prescrizioni per le opere di messa in sicurezza, chiusura dell'impianto e ripristino del sito**

Al termine della propria attività, la società Recuperi ed Ambiente S.r.l., procederà alla messa in sicurezza e al ripristino ambientale dell'area interessata dall'impianto. Questi interventi possono considerarsi definitivi, da realizzarsi sul sito non interessato da attività

produttive in esercizio, al fine di renderlo fruibile per gli utilizzi previsti dagli strumenti urbanistici. Il piano di ripristino ambientale dell'area utilizzata, da attuare a chiusura dell'impianto, sarà riferito agli obiettivi di recupero e sistemazione dell'area in relazione alla destinazione d'uso prevista per l'area stessa nel PRG vigente del Comune interessato. Il piano di ripristino ambientale ha valenza di piano di dismissione e riconversione dell'area, previa verifica dell'assenza di contaminazioni ai sensi di quanto stabilito dall' allegato V (concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti) Titolo V parte quarta del D.L.gs 152/06. Per ripristino ambientale, si intendono gli interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica, anche costituenti complemento degli interventi di bonifica o messa in sicurezza permanente, che consentono di recuperare il sito alla effettiva e definitiva fruibilità per la propria destinazione d'uso. Per lo sviluppo del piano di indagini ambientali, verrà realizzato un modello concettuale preliminare che sarà realizzato sulla base delle informazioni storiche disponibili prima dell'inizio del piano di investigazione, nonché di eventuali indagini condotte nelle varie matrici ambientali nel corso della normale gestione del sito. Con il modello concettuale preliminare verranno descritte le caratteristiche del sito in termini di potenziali fonti della contaminazione, le caratteristiche e le qualità preliminari delle matrici ambientali influenzate dalla presenza dell'attività svolta sul sito, i potenziali percorsi di migrazione dalle sorgenti di contaminazione verso i bersagli individuati. Tale modello sarà elaborato prima di condurre l'attività in campo. Successivamente all'elaborazione del modello concettuale preliminare, verrà predisposto un piano di indagini che avrà l'obiettivo di verificare l'esistenza di inquinamento di suolo, sottosuolo e acque sotterranee, individuare le possibili vie di dispersione e migrazione degli inquinanti, ricostruire le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area. Nel piano di indagini verranno evidenziate le fonti potenziali di inquinamento che comprendono: luoghi di accumulo e stoccaggio di rifiuti e materiali, vasche e serbatoi interrati e fuori terra, pozzi disperdenti, cumuli di rifiuti in contenitori o dispersi, tubazioni e fognature, ecc.

Il ripristino ambientale sarà, quindi, articolato in diverse fasi:

Caratterizzazione geo-ambientale del sito, individuando i principali elementi di vulnerabilità dello stesso e cioè:

- Le caratteristiche idrogeologiche: struttura del sottosuolo, profondità del primo acquifero, individuata mediante la misura del livello di un numero adeguato di pozzi, direzione del flusso idrico mediante ricostruzione di una carta di dettaglio delle isopiezometriche, posizione idrogeologica e censimento dei pozzi pubblici e privati ubicati in un intorno adeguato dell'impianto, qualità delle acque sotterranee di falda con campionamenti a monte, in adiacenza ed a valle dell'area interessata dall'impianto, per tutti i pozzi censiti.
- Le caratteristiche morfologiche di superficie e di uso del suolo: morfologia naturale di superficie con individuazione delle aree pianeggianti, in rilievo, in depressione, ai terrazzi o a qualsiasi altra struttura naturale caratteristica del luogo, uso del suolo, descrizione della rete idrica superficiale dell'area di interesse con particolare riferimento alla posizione della stessa rispetto all'area dimessa, alla tipologia, ai caratteri dimensionali, alla direzione di scorrimento ed alle eventuali immissioni o punti di scarico.
- ✚ Realizzazione di indagini preliminari su suolo, sottosuolo, ed acque sotterranee: la scelta di localizzazione dei punti di campionamento sarà effettuata sulla base di una griglia predefinita, studiata in relazione alle aree sottoposte a maggiore rischio di inquinamento. I carotaggi saranno effettuati secondo le modalità descritte nell'allegato II, titolo V, parte Quarta del D.L.gs 152/06. In particolare, i carotaggi saranno effettuati in prossimità:
  - Delle aree adibite al conferimento iniziale, alla messa in riserva dei rifiuti inerti, al trattamento, nonché delle aree adibite al deposito delle MPS ed allo stoccaggio dei rifiuti derivanti dalle operazioni di recupero.
  - Della vasche interrato per il trattamento delle acque reflue e meteoriche.

Al fine di conoscere la qualità delle matrici ambientali (valori di fondo) dell'ambiente in cui è inserito il sito saranno prelevati campioni da aree adiacenti al sito stesso. Tali campioni verranno utilizzati per determinare i valori di concentrazione delle sostanze inquinanti per ognuna delle componenti ambientali rilevanti per il sito in questione. Per il campionamento del suolo, la profondità ed il tipo di terreno da campionare dovrà corrispondere, per quanto possibile, a quelli dei campioni che verranno raccolti nel sito.

- + Elaborazione ed interpretazione dei risultati delle indagini analitiche eseguite sui campioni di terreno ed acqua in modo da verificare se i valori rientrano nei limiti previsti dall' allegato V (concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti) Titolo V parte quarta del D.L.gs 152/06.
- + Realizzazione degli interventi di bonifica e messa in sicurezza delle aree inquinate secondo quanto stabilito dall' allegato III (criteri generali per la selezione e l'esecuzione degli interventi di bonifica e ripristino ambientali, di messa in sicurezza, nonché per l'individuazione delle migliori tecniche d'intervento a costi sopportabili) Titolo V parte quarta del D.L.gs 152/06, nel caso di superamento dei limiti, relativi a siti ad uso commerciale ed industriale, imposti dalle tabelle dell' allegato V Titolo V parte quarta del D.L.gs 152/06. La bonifica di un sito contaminato sarà finalizzata ad eliminare l'inquinamento dalle matrici o a ricondurre le concentrazioni delle sostanze inquinanti in suolo, sottosuolo, acque sotterranee e superficiali, entro valori soglia di contaminazione (CSC) stabiliti per la destinazione d'uso prevista. Gli interventi di messa in sicurezza, invece, saranno finalizzati alla rimozione e all'isolamento delle fonti inquinanti, e al contenimento della diffusione degli inquinanti per impedire il contatto con l'uomo e con i recettori ambientali circostanti.
- + Ripristino ambientale dell'area dismessa, in assenza di problematiche inerenti la contaminazione di suolo, sottosuolo e acqua mediante:
  - Rimozione e demolizione in sicurezza delle vasche interrato di raccolta delle acque reflue e meteoriche, accertandosi che tali vasche siano state preventivamente



svuotate dei liquidi che contenevano e che, valutando le relative condizioni di tenuta idraulica, non ci siano stati versamenti nel terreno di posa delle stesse.

- Rimozione e demolizione in sicurezza della vasca interrata relativa alla riserva idrica.
- Rimozione e/o isolamento dei condotti e dei relativi pozzetti costituenti le reti idrauliche sotto il piano di campagna dell'area dismessa, mediante eliminazione con pompa dei liquidi ancora presenti delle tubazioni, rimozione di parti di queste ultime isolate e degradate e/o di eventuali sostanze inquinanti solidificate presenti nella rete, e relativo stoccaggio in sicurezza; il tutto in modo da non contaminare il terreno sottostante in alcun modo.
- Demolizione in sicurezza di piazzole di stoccaggio rifiuti, di fabbricati, o parti di essi, costituiti in strutture miste in cls armato e murature portanti.
- Smontaggio e allontanamento in sicurezza dall'area dismessa dei macchinari utilizzati in precedenza per il trattamento dei materiali in arrivo all'impianto in esame.
- Trasporto e smaltimento in sicurezza in impianti autorizzati di eventuali rifiuti, ancora stoccati nel sito, con automezzi idonei in impianti autorizzati.
- Demolizione in sicurezza della recinzione perimetrale dell'impianto.

Nello specifico, per la messa in sicurezza, la chiusura e il ripristino dell'impianto in questione, si terrà conto della destinazione d'uso agricola su cui sorgerà l'opificio.

In particolare, avendo a che fare con inerti e terre da scavo non ci saranno residui inquinanti di particolare natura. Alla chiusura, saranno comunque effettuate tutte le attività che la normativa vigente andrà a fissare.

L'area agricola, previa demolizione del fabbricato e della pavimentazione in cls., potrà essere riconvertita per le future attività agricole che si effettueranno.

## **2.14 Motivazioni tecniche della scelta progettuale e possibili alternative**

La prima attenta valutazione fatta nella scelta progettuale è che per la pubblica amministrazione e per gli enti locali il riciclo degli inerti dovrebbe rappresentare una

grandissima opportunità: meno discariche da creare sul territorio, meno cave per inerti vergini da aprire. La seconda valutazione è che per l'impresa di costruzione un sito di riciclaggio dovrebbe essere considerato un fattore competitivo: costa la metà conferire rifiuti rispetto ad una discarica, e costa la metà comprare inerti riciclati rispetto a quelli vergini.

Nonostante riciclare inerti convenga, il nostro paese è ancora il fanalino di coda in Europa. In Italia, secondo stime Anpar, solo il 10% circa dei 52 milioni di tonnellate di rifiuti da costruzione e demolizione viene riciclato. In altri Paesi europei la percentuale è molto più alta (Francia 62%, UK 65%, Germania 86%, Olanda 95%). Il resto dei 52 milioni va in discarica o si perde tra smaltimento abusivo e riutilizzo illegale in cantiere (senza riciclo e marcatura CE). Si vuole evidenziare che, da solo, il riciclo non basterebbe a soddisfare il fabbisogno di inerti, che negli ultimi anni si è attestato ai 350 milioni di tonnellate. Ciò significa che riciclando interamente i rifiuti da C&D, si arriverebbe a soddisfare non più del 15 %.

Dopo queste importanti considerazioni si è quindi giunti alla consapevolezza che lo smaltimento in discarica ai livelli attuali è un'opzione difficilmente sostenibile per il futuro, e per tale motivo si dovrebbe cercare di limitarlo attraverso l'adozione di opportuni strumenti politici ed economici. Sviluppare e approfondire la strada del riciclo dei rifiuti inerti risulta quindi essere una questione estremamente importante. Dal punto di vista ambientale infatti il riutilizzo degli scarti edilizi e stradali oltre che a ridurre gli spazi da destinare alle discariche autorizzate permette anche un notevole risparmio dei materiali tradizionali di cava, mentre dal punto di vista economico l'impiego dei materiali riciclati al posto dei materiali vergini, i quali stanno raggiungendo costi estremamente elevati, risulta essere anno dopo anno una soluzione estremamente vantaggiosa.

Al fine di incentivare lo sviluppo della cultura del riciclaggio dei rifiuti inerti si è giunti, quindi, alla scelta progettuale proposta.

### **3. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL SITO**

---

Le componenti ed i fattori ambientali considerati, nel presente studio preliminare ambientale, sono:

- + Atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteo climatiche;
- + Ambiente idrico: acque sotterranee ed acque superficiali, considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- + Suolo e sottosuolo: intesi come profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
- + Vegetazione, flora e fauna: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- + Ecosistemi: complessi di componenti e fattori chimici, fisici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario ed identificabile per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;
- + Salute pubblica: situazione epidemiologica della comunità;
- + Rumore e vibrazioni: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- + Paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

### 3.1 Componente Ambientale: ARIA

#### 3.1.1 Normativa di riferimento

Principale riferimento per valutare la qualità dell'ambiente atmosferico sono gli standard di qualità dell'aria, che le legislazioni europea ed italiana hanno fissato negli anni più recenti, in particolare:

#### **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 marzo 1983**

Limiti di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria in ambiente esterno.

#### **Avviso di rettifica del Ministero della Sanità al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri**

28.03.83 "Limiti di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria in ambiente esterno".

#### **Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203**

Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di tutela della qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16.04.1987 n. 183.

#### **Decreto del Ministero dell'Ambiente 20 maggio 1991**

Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria.

#### **Decreto del Presidente della Repubblica 10 gennaio 1992**

Atto di indirizzo e coordinamento in materia di sistemi di rilevazione dell'inquinamento urbano.

**Decreto del Ministero dell'Ambiente 6 maggio 1992**

Definizioni del sistema nazionale finalizzato al controllo ed assicurazione di qualità dei dati di inquinamento atmosferico ottenuti dalle reti di monitoraggio.

**Decreto del Ministero dell'Ambiente 15 aprile 1994**

Norme tecniche in materia di livelli e stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli articoli 3 e 4 del D.P.R. 24.05.1988 n. 203 e dell'art. 9 del D.M. 20.05.1991.

**Decreto del Ministero dell'Ambiente 25 novembre 1994**

Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al D.M. 15.04.1994.

**Circolare Ministero dell'Ambiente 28 aprile 1995, n. 9699/95/UL**

Individuazione dei livelli provinciali e regionali del sistema nazionale finalizzato al controllo ed assicurazione di qualità dei dati di inquinamento atmosferico ottenuti dalle reti di monitoraggio, di cui al D.M. 6.5.1992, e autorizzazione dei soggetti pubblici e privati allo svolgimento di alcune funzioni previste dall'articolo 5 dello stesso decreto 6.5.1992.

**Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 maggio 1996**

Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono.

**Decreto del Ministero dell'Ambiente 4 agosto 1999 n.351**

Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

**Decreto del Ministero dell’Ambiente 2 aprile 2002, n.60**

Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio

**D.Lgs n. 152/06 “Norme in materia ambientale”** –Parte Quinta “Norme in materia di tutela dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera”

**Piano Regionale della Qualità dell’aria (PRQA)**

**3.1.2 Clima**

**3.1.2.1 Generalità**

L’area oggetto di studio, in omogeneità a tutto il territorio della provincia di Taranto, è contraddistinta da un regime climatico di tipo marittimo mediterraneo, caratterizzato da estati lunghe e calde ed inverni non particolarmente freddi e piovosi. Il clima è caratterizzato da un ampio periodo di aridità convenzionale cioè da evapotraspirazione superiore agli afflussi meteorici e pertanto da un deficit idrologico.

I dati raccolti e riepilogati di seguito sono stati definiti in massima parte sulla base dei valori misurati principalmente dall’Aeronautica Militare, dalla Marina Militare, dall’Autorità Portuale di Taranto e dall’Osservatorio meteorologico e geofisico “Luigi Ferrajolo” di Taranto. Essi sono relativi a: temperatura, precipitazioni, umidità relativa, venti e classi di stabilità atmosferica, eliofania.

**Temperatura, precipitazioni e umidità relativa**

**Tab. 10** – Distribuzione millesimale delle frequenze congiunte di temperatura ed umidità atmosferica registrate a Taranto.

Temperatura (°C)	Umidità relativa [%]							
	0/40	41/50	51/60	61/70	71/80	81/90	91/100	TOT
-4,9 ÷ 0,0	0,00	0,25	0,04	0,12	0,37	0,65	0,37	1,55
0,1 ÷ 5,0	0,29	2,04	2,70	5,76	7,11	8,83	4,82	31,55
5,1 ÷ 10,0	2,25	6,17	12,34	20,23	31,70	42,10	23,95	139,74
10,1 ÷ 15,0	4,09	11,20	26,85	40,91	58,49	75,57	46,92	264,04
15,1 ÷ 20,0	7,15	15,16	27,88	38,34	47,58	56,61	23,71	216,42
20,1 ÷ 25,0	9,56	21,58	37,28	49,21	44,55	34,42	9,24	205,84
25,1 ÷ 30,0	18,68	29,55	28,12	23,87	10,30	3,27	0,69	114,49
30,1 ÷ 35,0	12,34	8,17	3,60	0,78	0,12	0,00	0,00	25,01
35,1 ÷ 40,0	1,23	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35
<b>TOTALE</b>	55,59	94,01	138,80	138,80	201,22	221,45	109,70	1000,00

Fonte: Stazione meteorologica A.M. di Taranto, Lat. 40°28', Long. 17°16', Alt. 17 m s.l.m. (periodo gennaio 1951- dicembre 1967).

**Tab. 11** – Principali statistiche della temperatura media dell'aria su base mensile.

Mese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
T min [°C]	7,5	5,8	9,5	12,4	17,1	19,8	24,4	24,2	21,1	16,2	12,7	9,5
T max [°C]	11,6	11,9	12,8	16,5	20	25	27,4	28,1	24,1	20,2	16	12,5
T med [°C]	9,1	9,4	11,1	14,3	18,4	23	25,8	26	22,6	18,2	14	11,1
S <sub>T</sub> (*) [°C]	1,1	1,9	1	1,2	0,7	1,3	0,8	1,1	1	1,1	1	1
CV <sub>T</sub> (*) [-]	0,12	0,20	0,09	0,08	0,04	0,06	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,09

(\*) s T è la deviazione standard della temperatura, CVT è il coefficiente di variazione.

Fonte: Stazione meteorologica di Taranto, Lat. 40°50', Long. 17°30', Alt. 41 m s.l.m. (periodo 1951-1967)

**Tab. 12** – Principali statistiche delle precipitazioni su base mensile.

Mese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>P min [mm]</b>	10	1	1	10	0	0	0	0	2	1	15	13
<b>P max [mm]</b>	127	160	111	82	70	70	50	49	70	133	120	116
<b>P med [mm]</b>	54,4	35,8	44,9	29,5	29,1	17,5	15,6	14,4	25,8	58,2	62,7	54,4
<b>sP (*) [mm]</b>	35,5	38,8	33,3	18,1	20,9	19,3	14,4	13,8	18,3	41	36,3	33,7
<b>CVP (*) [mm]</b>	0,65	1,08	0,74	0,61	0,72	1,10	0,92	0,96	0,71	0,70	0,58	0,62

(\*) s P è la deviazione standard della precipitazione, CVP è il coefficiente di variazione

Fonte: Stazione meteorologica di Taranto, Lat. 40°50', Long. 17°30', Alt. 41 m s.l.m. (periodo 1951-1967).

**Tab. 13** – Parametri *a* ed *n* della curva di possibilità pluviometrica calcolati per Taranto.

Tempo di ritorno					
Parametri relazione (11.1)	5 anni	10 anni	25 anni	50 anni	100 anni
<b>a</b>	34,6	44,0	59,6	74,6	93,2
<b>n</b>	0,248	0,248	0,248	0,248	0,248

Fonte: Autorità Portuale di Taranto su dati misurati dalla Stazione pluviometrica di Taranto, Alt. 33 m s.l.m. (periodo 1935-1992)

**Tab. 14** – Valori estremi di precipitazioni di breve durata calcolati utilizzando i dati in tab. 9 e quelli in tab. 12.

Durata	Precipitazioni estreme in [mm] in funzione del tempo di ritorno				
	5 anni	10 anni	25 anni	50 anni	100 anni
<b>5 min</b>	19	24	32	40	50
<b>10 min</b>	22	28	38	48	60
<b>20 min</b>	26	34	45	57	71
<b>30 min</b>	29	37	50	63	78
<b>1 h</b>	35	44	60	75	93
<b>3 h</b>	45	58	78	98	122
<b>6 h</b>	54	69	93	116	145



<b>12 h</b>	64	81	110	138	173
<b>24 h</b>	76	97	131	164	205

**Tab. 15** – Dati di temperatura media mensile, temperatura massima e minima mensile assoluta, piovosità mensile.

DATA	TEMPERATURA (°C)			PIOGGIA [mm]
	Media	Minima	Massima	
01/90	8,2	-1,8	18,4	3,4
02/90	10,4	0,4	20,8	11,2
03/90	12,3	2,2	25,2	9,0
04/90	14,0	5,0	21,2	25,8
05/90	18,5	8,2	27,2	20,2
06/90	22,0	13,5	33,0	5,0
07/90	25,5	16,5	33,5	1,2
08/90	24,5	17,2	34,0	5,4
09/90	20,9	10,2	30,4	2,4
10/90	19,2	8,6	28,4	12,6
11/90	14,1	4,6	24,6	125,6
12/90	9,1	2,4	17,6	89,8
01/91	8,0	0,2	16,6	29,4
02/91	8,1	-2,8	17,0	48,0
03/91	12,4	2,5	19,0	35,2
04/91	12,4	5,0	21,6	50,4
05/91	15,3	6,5	26,6	14,8
06/91	22,4	10,0	32,6	1,0
07/91	25,0	16,0	35,5	11,8
08/91	25,3	17,2	36,2	10,0
09/91	22,1	13,8	28,0	12,2
10/91	17,7	5,5	29,0	44,8
11/91	13,5	3,0	21,6	31,2
12/91	6,5	-2,6	14,6	22,2
01/92	7,9	-0,8	14,5	34,0
02/92	7,7	-1,5	16,6	16,2
03/92	10,3	-1,0	18,5	16,0
04/92	13,8	4,8	24,2	45,6
05/92	18,5	10,2	26,6	8,2
06/92	21,5	13,2	31,2	61,0
07/92	24,6	14,4	34,5	13,6
08/92	27,1	19,2	34,8	7,0
09/92	21,9	11,6	30,2	23,0
10/92	19,3	10,2	25,6	94,2
11/92	14,3	2,2	22,6	7,2
12/92	9,4	0,6	18,6	32,8
01/93	8,0	-1,4	16,0	14,8
02/93	6,9	-2,8	17,4	65,0
03/93	9,4	-0,6	20,2	94,6
04/93	13,4	1,4	22,4	18,8

05/93	19,3	10,6	28,6	19,8
06/93	23,0	15,2	30,4	1,6
07/93	24,5	13,2	33,4	11,0
08/93	26,3	16,2	37,4	0,0
09/93	21,4	11,4	30,4	36,4
10/93	18,8	9,0	25,0	39,4
11/93	13,0	3,4	21,6	128,2
12/93	11,5	1,6	18,4	53,6
01/94	9,9	0,6	16,5	61,4
02/94	8,9	0,4	16,2	122,0
03/94	11,9	1,5	20,4	9,4
04/94	13,6	4,2	24,0	26,0
05/94	18,7	10,4	30,5	19,6
06/94	22,5	11,4	33,6	0,0
07/94	26,8	19,4	35,8	26,2
08/94	26,9	17,0	36,0	2,2
09/94	23,3	13,0	34,0	0,4
10/94	18,1	10,2	28,4	20,0
11/94	13,6	4,2	21,2	18,0
12/94	9,7	-2,0	18,5	89,4
01/95	8,1	-0,4	17,4	52,4
02/95	10,4	1,4	18,0	8,6
03/95	9,9	1,6	17,4	42,0
04/95	12,2	2,8	21,6	28,2
05/95	17,4	9,2	30,4	12,8
06/95	21,9	12,4	30,6	0,2
07/95	26,2	18,4	35,6	18,2
08/95	23,7	14,2	33,2	122,8
09/95	20,2	12,4	29,4	27,8
10/95	17,1	7,2	26,6	0,6
11/95	11,7	1,4	20,4	32,8
12/95	11,7	3,5	19,0	118,8
01/96	9,5	-0,4	16,2	97,4
02/96	7,4	-0,6	15,0	97,6
03/96	9,5	-2,0	17,6	96,6
04/96	12,9	4,0	20,5	50,8
05/96	18,9	9,6	27,5	22,6
06/96	23,4	13,6	35,8	14,8
07/96	25,0	16,0	32,0	1,4
08/96	25,6	18,4	32,2	7,2
09/96	20,0	11,0	27,0	58,0
10/96	16,6	7,0	22,5	53,0
11/96	14,4	3,5	21,5	19,4
12/96	10,3	1,0	18,4	78,6
01/97	9,9	0,2	16,6	49,8
02/97	9,0	-1,0	18,0	2,6
03/97	11,8	0,5	23,2	14,0
04/97	11,0	0,0	18,0	64,2
05/97	19,6	9,5	30,0	0,0
06/97	23,6	11,5	34,4	2,4
07/97	25,7	17,0	34,3	6,4

08/97	24,8	16,2	32,4	33,8
09/97	22,3	13,0	31,8	85,4
10/97	16,8	5,2	26,5	113,0
11/97	14,3	7,2	20,5	134,8
12/97	10,1	0,8	16,6	29,2
01/98	9,3	1,5	17,5	33,6
02/98	11,0	1,5	20,5	44,8
03/98	9,4	-2,5	19,0	46,2
04/98	14,3	5,3	23,8	3,2
05/98	18,7	10,5	29,5	18,6
06/98	24,1	13,2	34,5	2,2
07/98	27,2	14,2	37,2	12,0
08/98	27,7	16,8	37,0	5,6
09/98	22,3	12,2	32,4	16,6
10/98	18,2	7,8	25,0	42,8
11/98	12,3	2,0	22,5	95,8
12/98	8,7	0,2	17,8	29,8
01/99	8,7	0,0	17,0	68,8
02/99	8,4	-0,5	17,4	3,4
03/99	11,2	2,2	18,6	16,6
04/99	14,3	3,6	25,0	38,4
05/99	19,9	10,3	29,2	1,4
06/99	23,9	14,2	31,6	25,6
07/99	25,8	17,2	34,0	21,4
08/99	26,9	18,2	37,6	33,0
09/99	23,1	15,4	30,5	34,4
10/99	19,2	12,0	27,0	55,8
11/99	13,9	3,2	23,2	37,8
12/99	11,5	1,7	19,2	11,2
01/00	7,4	-2,0	16,6	18,6
02/00	8,8	0,0	19,0	31,4
03/00	10,7	1,5	18,8	30,4
04/00	16,0	6,5	28,6	47,8
05/00	20,4	12,0	28,1	89,8
06/00	24,8	15,5	32,4	10,2
07/00	26,3	15,4	37,5	4,6
08/00	27,6	18,2	38,2	0,0
09/00	22,6	13,2	34,0	10,6
10/00	18,5	9,6	25,0	94,8
11/00	15,6	5,2	23,2	50,0
12/00	11,8	-0,3	19,5	31,6
01/01	11,1	3,5	17,0	86,2
02/01	10,0	2,6	17,6	10,8
03/01	14,7	5,5	25,5	35,6
04/01	13,9	3,6	24,8	28,6
05/01	20,1	11,3	30,5	16,4
06/01	23,2	13,2	33,4	4,8
07/01	27,1	16,6	36,1	0,0
08/01	27,6	20,2	35,5	0,0
09/01	22,2	13,2	28,8	6,6
10/01	20,0	11,7	28,2	20,6

11/01	13,8	2,2	23,8	14,6
12/01	7,3	-1,6	16,5	24,8
01/02	7,5	-2,0	18,0	14,2
02/02	11,4	3,5	18,0	11,0
03/02	12,8	5,2	21,6	26,2
04/02	14,9	5,0	23,0	63,2
05/02	19,3	10,8	27,4	41,0
06/02	25,0	14,5	36,1	6,0
07/02	26,7	18,6	37,0	118,0
08/02	25,8	17,6	34,8	31,4
09/02	21,2	11,8	27,8	59,6
10/02	17,4	7,5	25,0	25,4
11/02	15,2	4,2	21,5	25,4
12/02	11,1	0,0	16,5	162,6
01/03	10,9	3,6	19,0	96,8
02/03	6,6	1,0	15,0	9,6
03/03	11,1	2,0	19,2	3,6
04/03	14,0	-1,0	22,0	18,0
05/03	21,2	13,0	30,6	26,4
06/03	27,2	15,6	37,5	16,2
07/03	28,4	18,5	36,8	3,0
08/03	28,4	18,2	36,5	38,8
09/03	22,0	14,3	31,7	73,0
10/03	18,1	8,3	26,3	63,2
11/03	15,0	6,7	21,8	46,4
12/03	10,2	2,2	17,9	102,8
01/04	8,5	0,1	18,4	26,6
02/04	10,1	0,2	20,4	16,8
03/04	11,6	3,0	23,7	71,8
04/04	15,2	7,5	23,0	42,8
05/04	17,5	8,0	24,5	31,2
06/04	23,7	14,8	33,5	27,4
07/04	26,9	17,3	39,0	29,8
08/04	26,0	16,5	34,0	9,4
09/04	22,6	13,5	33,0	33,6
10/04	20,5	13,0	27,0	21,2
11/04	13,5	1,0	24,2	123,0
12/04	12,4	2,0	18,2	102,4
01/05	8,9	0,9	17,0	47,6
02/05	7,8	1,5	17,0	27,2
03/05	11,2	0,4	20,5	20,0
04/05	14,6	5,4	24,5	8,6
05/05	19,9	11,0	29,8	19,8
06/05	23,6	13,5	35,0	21,0
07/05	26,7	18,4	37,5	6,8
08/05	25,1	17,0	34,4	5,2
09/05	22,8	16,0	31,0	79,4
10/05	17,4	7,2	25,0	69,6
11/05	13,6	4,0	21,6	19,6
12/05	10,1	-0,5	17,5	82,0
01/06	8,1	-2,0	15,4	24,6

02/06	9,1	0,0	16,7	75,8
03/06	11,4	2,8	20,4	25,2
04/06	15,0	7,5	23,0	30,4
05/06	19,7	10,0	29,6	1,4
06/06	23,4	12,5	38,2	27,8
07/06	27,0	19,0	35,5	36,6
08/06	25,4	16,0	37,0	67,4
09/06	22,6	13,0	34,4	123,8
10/06	19,4	10,0	26,0	20,0
11/06	12,6	4,5	20,2	1,2
12/06	11,1	3,7	19,2	88,4
01/07	10,2	0,8	19,5	4,6
02/07	11,4	1,2	18,4	20,2
03/07	13,3	6,4	21,8	33,0
04/07	16,6	9,8	25,4	37,2
05/07	21,0	12,5	29,8	11,6
06/07	24,9	16,0	35,0	58,8
07/07	27,9	20,5	38,2	0,0
08/07	27,4	21,0	36,5	1,8
09/07	21,4	13,2	32,0	62,0
10/07	17,7	9,2	27,0	24,2
11/07	12,9	7,0	20,5	37,2
12/07	9,4	0,2	17,2	51,6
01/08	10,4	1,8	16,5	49,4
02/08	10,2	1,0	20,2	6,4
03/08	13,0	6,8	21,0	55,2
04/08	15,4	8,5	22,0	26,8
05/08	19,4	12,6	29,3	16,6
06/08	24,9	16,0	36,2	19,8
07/08	27,8	18,6	34,8	13,0
08/08	28,2	21,8	35,2	8,0
09/08	22,0	12,5	33,5	72,6
10/08	19,5	11,5	26,0	28,0
11/08	15,5	3,0	24,5	123,0
12/08	11,6	3,6	18,6	124,2

Fonte: Osservatorio meteorologico e geofisico "Luigi Ferrajolo" di Taranto (periodo 1990 - 2008).

Nella tab. 10 è riportata la distribuzione statistica (in %) delle frequenze congiunte di temperatura ed umidità dell'aria, i cui valori sono relativi a 24.466 osservazioni compiute nel periodo gennaio 1951 – dicembre 1967 presso la stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Taranto. In tab. 10 sono riportate le principali statistiche (valore medio, minimo, massimo, deviazione standard e coefficiente di variazione) della temperatura media mensile dell'aria osservata a Taranto nel periodo 1951 - 1967.

Dall'analisi della tab. 10 si può osservare che a Taranto i valori più frequenti di umidità relativa si posizionano nell'intervallo 70 – 90 %, mentre le temperature sono variate, nel periodo di riferimento, in un intervallo compreso tra  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . L'analisi della tab. 11 evidenzia che a Taranto, sebbene gennaio sia il mese caratterizzato dalla temperatura media più bassa ( $9,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), il minimo valore della temperatura media mensile è stato osservato in febbraio. Nel mese di agosto si è osservata sia la temperatura media mensile più alta ( $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) sia il suo valore massimo assoluto ( $28,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

In tab. 12 si riportano i principali parametri della statistica descrittiva delle precipitazioni osservate a Taranto nel periodo 1951 – 1967, mentre in tab. 13 sono riportati i parametri  $a$  ed  $n$  della curva di possibilità pluviometrica calcolati dall'Autorità Portuale di Taranto su dati misurati dalla Stazione pluviometrica di Taranto nel periodo 1935-1992. In tab. 14 sono infine riportati i valori estremi di precipitazioni di breve durata calcolati utilizzando la relazione (tab. 13):  $h = axt^n$ , ed i dati di tab. 10.

La tab. 15 evidenzia i dati di temperatura e piovosità relativi al periodo gennaio 1990 – dicembre 2008 registrati presso l'osservatorio meteorologico e geofisico "Luigi Ferrajolo".

Per quanto riguarda la temperatura, la tabella dimostra un incremento delle temperature estreme (da  $-2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+39\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) nel periodo 1990 – 2008 rispetto al periodo 1953 – 1962.

Il mese più freddo è risultato dicembre (temperatura media  $+6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  nel 1991), mentre quello più caldo è luglio-agosto (temperatura media  $+28,4\text{ }^{\circ}\text{C}$  nel 2003).

Nel caso della piovosità, la tabella consente di osservare che il mese più piovoso è dicembre ( $162,6\text{ mm}$  nel 2002), mentre per quello meno piovoso si considera il periodo estivo che va da giugno ad agosto (i valori sono prossimi a  $0,00\text{ mm}$  nel 1993, 1994, 2000, 2001 e 2007).

In generale, l'andamento termometrico della provincia di Taranto, in relazione al periodo di osservazioni effettuate, non ha subito notevoli variazioni, eccetto che per una tendenza all'aumento complessivo delle temperature: sono in aumento, infatti, le temperature registrate superiori a  $34^{\circ}\text{C}$ . La frequenza delle temperature inferiori a  $0^{\circ}\text{C}$ , manifestatasi in più di un decennio dal 1990 fino al 2003, non si è registrata dal 2006 a tutt'oggi, e pertanto, come si evince dalle tabelle, non esistono valori negativi a  $0^{\circ}\text{C}$ .

Il regime pluviometrico è assai variabile, infatti, oltre ai mesi ottobre, novembre, dicembre e gennaio, che rappresentato i mesi più piovosi, si assiste a piogge abbondanti di breve durata nei mesi di Luglio e Agosto.

Per quanto concerne l'aspetto legato alle precipitazioni piovose, ovvero il numero di giorni piovosi (per giorno piovoso s'intende quello con un ammontare di precipitazioni nelle 24 ore uguale o superiore ad 1 mm) si evidenzia un incremento del numero di giorni piovosi nella stagione autunnale.

### 3.1.2.2 Venti e classi di stabilità atmosferica

In funzione dell'intensità i venti si suddividono in regnanti (oltre il 50% di apparizione) e dominanti (alte velocità): quelli che risultano appartenenti ad entrambe le categorie si dicono prevalenti. I venti sono stati classificati in base alla Scala dell'Ammiraglio Beaufort:

Forza del vento	Denominazione	Velocità [knots]
0	Calma	< 1
1	Bava di vento	1 ÷ 3
2	Brezza leggera	4 ÷ 6
3	Brezza tesa	7 ÷ 10
4	Vento moderato	11 ÷ 16
5	Vento teso	17 ÷ 21
6	Vento fresco	22 ÷ 27
7	Vento forte	28 ÷ 33
8	Burrasca	34 ÷ 40
9	Burrasca forte	41 ÷ 47
10	Tempesta	48 ÷ 55
11	Tempesta violenta	56 ÷ 63
12	Uragano	> 64

Tab. 16 - Scala Beaufort

Per calma si intende velocità del vento che non supera i 4 km/h.

L'intensità dei fenomeni anemologici è data in knots (1 knot = 0.514 m/s), mentre la direzione è indicata in gradi sessagesimali ad intervalli di 10°.

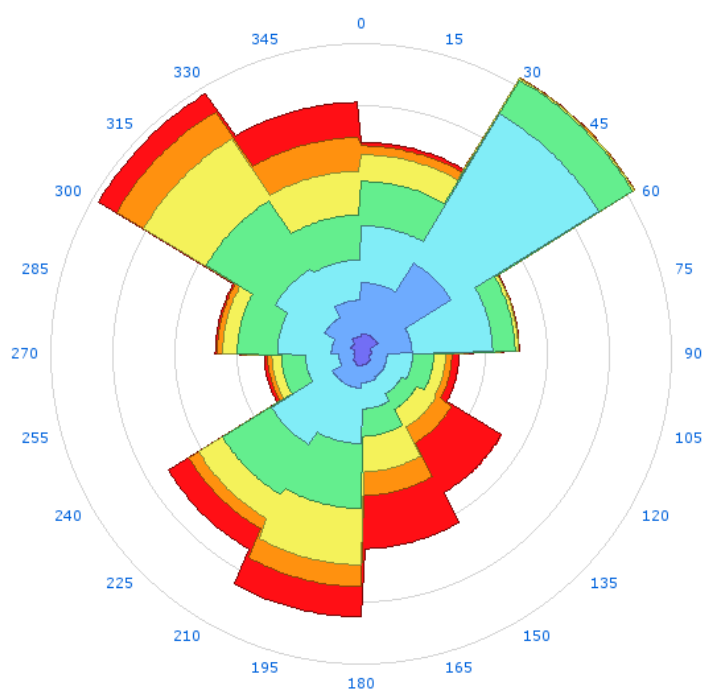
Per quanto riguarda il regime dei venti analizzando il grafico di Figura 24 si nota che per la stazione anemometrica di Taranto del servizio mareografico dell'APAT ([www.idromare.com](http://www.idromare.com)), la direzione più frequente da cui spira il vento è quella nord-orientale

(settoe compreso tra 45 e 60 gradi). Al tempo stesso però si osserva che le velocità maggiori (sino a 9 m/s) si registrano con i venti che spirano dal terzo quadrante e dal quarto quadrante. Complessivamente si possono distinguere tre regimi principali di venti in ordine di frequenza decrescente: venti nord-orientali, venti nord-occidentali e venti sud-occidentali.

Direzione di provenienza del vento (misurata in °N)  
Taranto  
Rilevamenti: 97580 di cui 12810 in direzione 30-60 °N  
Calme totali: 5845 pari al 6 % del totale

01/01/1968-31/12/2009

■ > 7.5 m/s 
 ■ 6-7.5 m/s 
 ■ 4.5-6 m/s 
 ■ 3-4.5 m/s 
 ■ 1.5-3 m/s 
 ■ 0.5-1.5 m/s 
 ■ < 0.5 m/s



by APAT - Servizio Mareografico - www.IDROMARE.com

Fig. 19 - Regime dei venti - stazione anemometrica di Taranto del servizio mareografico

**Tab. 17** – Distribuzione millesimale della velocità del vento a 10 m su base annua per direzione di provenienza registrate a Taranto.

Direzione	Velocità del vento a 10 m [ms <sup>-1</sup> ]						TOT
	< 1,0 (calme)	1/2,5	2,5/4,0	4,0/6,5	6,5/12,0	> 12,0	



0,0 – 22,5		11,43	8,58	13,38	14,75	0,83	48,97
22,5 – 45,0		11,46	6,69	8,97	7,91	0,37	35,38
45,0 – 67,5		8,93	4,47	5,92	4,25	0,10	23,67
67,5 – 90,0		29,66	14,62	8,55	3,06	0,04	55,94
90,0 – 112,5		32,33	15,88	7,68	2,43	0,04	58,26
112,5 – 135,0		11,49	6,86	6,96	4,81	0,21	30,33
135,0 – 157,5		8,62	6,54	11,04	10,32	0,40	36,92
157,5 – 180,0		11,63	11,09	17,64	15,77	0,53	56,65
180,0 – 202,5		11,98	11,42	15,16	9,75	0,37	48,68
202,5 – 225,0		16,95	11,01	17,24	9,57	0,12	54,90
225,0 – 247,5		21,67	16,69	21,85	9,50	0,25	69,96
247,5 – 270,0		9,17	7,63	9,97	3,89	0,13	30,80
270,0 – 292,5		14,66	10,34	9,47	4,06	0,17	38,70
292,5 – 315,0		16,16	12,21	15,21	7,94	0,37	51,89
315,0 – 337,5		15,43	13,03	22,15	19,17	1,16	70,93
337,5 – 360,0		16,24	13,74	23,24	28,44	1,92	83,58
<b>VARIABILI</b>		0,00	0,04	0,00	0,02	0,00	0,06
<b>TOTALE</b>	204,36	247,70	170,85	214,43	155,64	7,02	1000,0

Fonte: Stazione meteorologica A.M. di Taranto, Lat. 40°28', Long. 17°16', Alt. 17 m s.l.m. (periodo gennaio 1951-dicembre 1977).

**Tab. 18** – Distribuzione millesimale della velocità del vento a 10 m su base annua per direzione di provenienza registrate a S. Vito Pugliese.

<b>Velocità del vento a 10 m [ nodi (1 nodo = 0,514 ms<sup>-1</sup>) ]</b>						
<b>Direzione [N°]</b>	<b>&lt; 1,0 (calme)</b>	<b>2/4</b>	<b>5/7</b>	<b>8/12</b>	<b>13/23</b>	<b>TOT</b>
<b>337,5 – 22,5</b>		29,3	57,8	24,5	3,8	115,4
<b>22,5 – 67,5</b>		29,8	30,0	4,0	0,8	64,6
<b>67,5 – 112,5</b>		19,0	16,0	4,5	0,5	40,0

112,5 – 157,5		30,0	67,5	32,5	9,5	139,5
157,5 – 202,5		44,0	84,0	27,0	6,0	161,0
202,5 – 247,5		27,0	37,0	14,5	2,0	80,5
247,5 – 292,5		32,5	41,4	14,0	3,1	91,0
292,5 – 337,5		37,5	75,5	45,0	10,0	168,0
<b>TOTALE</b>	140,0	249,2	409,2	166,0	35,7	1000,00

Fonte: Stazione semaforica M.M. di S. Vito Pugliese, Lat. 40°25', Long. 17°12', Alt. 14 m s.l.m. (periodo 1930-1963).

**Tab. 19** – Distribuzione percentuale delle frequenze congiunte di stabilità atmosferica e delle velocità del vento a 10 m (in  $m\ s^{-1}$ ).

Classe di stabilità	Velocità del vento a 10 m [ $ms^{-1}$ ]						TOT
	< 1,0	1/2,5	2,5/4,0	4,0/6,5	6,5/12,0	> 12,0	
<b>A</b>	1,3	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	3,3
<b>B</b>	3,0	2,9	1,9	0,8	0,0	0,0	8,6
<b>C</b>	0,0	1,0	1,6	4,0	1,1	0,0	7,8
<b>D</b>	3,6	4,7	3,6	12,7	12,5	0,5	37,7
<b>E</b>	0,0	1,5	6,6	2,9	0,0	0,0	11,0
<b>F+G</b>	14,5	14,1	2,6	0,0	0,0	0,0	31,1
<b>NEBBIE</b>	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,6
<b>TOT</b>	22,6	25,9	16,9	13,6	13,6	0,6	100,0

Fonte: Stazione meteorologica A.M. di Taranto, Lat. 40°28', Long. 17°16', Alt. 17 m s.l.m. (periodo gennaio 1951-dicembre 1977).

**Tab. 20** – Dati di velocità media mensile [Km/h], direzione (frequenza oraria mensile) [ore], ore totali (numero ore complessive registrate nel mese), numero giorni (numero di ore complessive registrate nel mese espresse in giorni).

Data	Velocità Media [km/h]	Direzione di provenienza [ore]								Ore totali	Numero Giorni	
		Nord Est	Nord Est	Est	Sud Est	Sud Ovest	Sud Ovest	Ovest	Nord Ovest			Calma
01/1993	6,3	52	9	25	1	1	6	1	113	208	416	17
02/1993	5,7	69	38	20	1	1	15	0	77	172	393	16
03/1993	8,0	14	10	1	58	26	6	0	8	43	166	7

Data	Velocità Media [km/h]	Direzione di provenienza [ore]								Calma	Ore totali	Numero Giorni
		Nord	Nord Est	Est	Sud Est	Sud	Sud Ovest	Ovest	Nord Ovest			
04/1993	6,8	5	6	25	75	67	97	7	11	198	491	20
05/1993	6,6	29	19	24	70	24	75	4	46	191	482	20
06/1993	7,5	59	31	14	81	58	107	21	88	214	673	28
07/1993	7,1	78	6	17	44	58	147	17	87	274	728	30
08/1993	5,7	42	35	12	17	46	152	14	63	349	730	30
09/1993	7,2	21	15	24	92	100	97	14	57	296	716	30
10/1993	6,7	17	22	9	23	29	22	5	15	121	263	11
11/1993	8,4	40	30	65	125	44	43	7	111	248	713	30
12/1993	7,5	12	37	45	17	66	172	26	59	305	739	31
01/1994	8,3	84	28	32	94	38	62	10	101	295	744	31
02/1994	8,8	48	22	50	139	21	29	0	109	253	671	28
03/1994	6,5	58	29	5	81	35	59	3	52	281	603	25
04/1994	8,8	36	26	16	74	53	191	20	112	192	720	30
05/1994	7,6	68	9	16	100	88	127	3	64	261	736	31
06/1994	7,6	88	28	14	77	67	99	13	104	224	714	30
07/1994	6,9	122	56	16	11	34	80	11	129	230	689	29
08/1994	6,0	43	30	16	12	64	146	14	70	340	735	31
09/1994	6,1	4	20	22	55	62	132	12	72	318	697	29
10/1994	6,3	79	40	52	55	36	65	6	87	305	725	30
11/1994	5,8	103	12	17	35	5	53	3	134	347	709	30
12/1994	6,3	52	14	4	25	15	7	0	39	147	303	13
01/1995	7,9	51	29	2	14	39	100	5	77	154	471	20
02/1995	7,1	64	21	5	42	46	113	2	97	242	632	26
03/1995	9,0	77	22	20	42	61	150	12	138	217	739	31
04/1995	7,8	67	10	28	98	41	143	16	94	216	713	30
05/1995	7,9	54	23	19	127	71	114	10	82	244	744	31
06/1995	7,2	17	26	23	72	83	184	11	46	255	717	30
07/1995	6,4	67	37	39	32	20	153	10	77	289	724	30
08/1995	6,3	48	50	33	53	49	105	8	82	309	737	31
09/1995	6,9	31	38	51	49	55	140	13	61	261	699	29
10/1995	5,0	47	88	30	19	24	63	3	54	416	744	31
11/1995	9,7	84	20	20	141	34	75	4	170	171	719	30
12/1995	9,9	16	19	20	204	49	117	6	74	218	723	30
01/1996	9,7	34	41	43	249	28	15	4	97	233	744	31
02/1996	7,5	51	72	38	54	14	70	5	139	232	675	28
03/1996	6,5	59	18	31	95	43	79	2	62	352	741	31
04/1996	7,8	57	17	36	137	46	72	4	91	260	720	30
05/1996	7,4	48	13	40	89	56	175	13	55	255	744	31
06/1996	6,9	42	35	22	58	27	151	22	76	287	720	30
07/1996	7,1	64	28	16	37	76	125	14	145	233	738	31
08/1996	7,1	65	16	19	60	81	121	7	113	262	744	31
09/1996	9,1	63	27	38	76	36	172	18	120	170	720	30
10/1996	8,4	85	41	39	139	39	81	12	92	216	744	31
11/1996	9,3	13	12	9	145	60	150	16	86	229	720	30
12/1996	7,3	47	27	49	113	32	76	9	117	262	732	31
01/1997	7,5	0	1	3	1	0	0	0	0	17	22	1
02/1997	7,0	145	25	10	27	34	85	5	53	288	672	28
03/1997	8,4	153	96	44	24	24	47	21	129	206	744	31
04/1997	8,6	126	81	14	61	51	93	13	92	189	720	30
05/1997	7,6	68	39	11	45	43	176	21	75	266	744	31

Data	Velocità Media [km/h]	Direzione di provenienza [ore]									Ore totali	Numero Giorni
		Nord	Nord Est	Est	Sud Est	Sud	Sud Ovest	Ovest	Nord Ovest	Calma		
06/1997	8,7	22	6	27	145	122	129	18	70	181	720	30
07/1997	10,1	93	61	23	59	81	108	24	175	120	744	31
08/1997	9,1	79	103	20	22	68	108	26	140	178	744	31
09/1997	8,1	54	167	31	62	47	83	4	106	165	719	30
10/1997	9,9	65	189	64	70	62	88	17	58	128	741	31
11/1997	10,8	44	92	59	192	42	50	7	55	169	710	30
12/1997	10,7	48	117	22	78	62	89	31	158	139	744	31
01/1998	7,1	78	146	27	43	49	44	14	135	208	744	31
02/1998	8,3	111	48	21	77	20	33	22	121	219	672	28
03/1998	12,4	170	124	31	43	58	47	9	138	124	744	31
04/1998	11,4	20	67	11	210	87	135	34	21	135	720	30
05/1998	10,8	57	117	23	128	52	82	31	105	93	688	29
06/1998	10,0	70	21	9	32	89	80	14	42	111	468	20
07/1998	9,2	62	74	17	54	99	128	33	102	173	742	31
08/1998	7,6	28	104	19	25	100	101	24	89	253	743	31
09/1998	11,6	72	94	12	97	100	130	25	81	109	720	30
10/1998	10,0	74	70	19	164	48	92	18	98	159	742	31
11/1998	9,6	76	161	43	47	54	78	13	135	109	716	30
12/1998	10,6	165	137	29	42	56	41	13	120	139	742	31
01/1999	9,3	70	108	16	56	27	76	14	101	164	632	26
02/1999	12,0	71	66	6	15	73	123	19	189	72	634	26
03/1999	10,7	103	87	11	94	79	103	28	86	150	741	31
04/1999	10,7	56	37	11	160	92	106	46	83	125	716	30
05/1999	8,1	59	35	26	100	94	125	13	56	219	727	30
06/1999	9,5	63	60	22	88	66	109	16	117	159	700	29
07/1999	8,6	86	112	34	9	64	97	19	139	168	728	30
08/1999	7,8	27	65	28	30	122	135	17	72	240	736	31
09/1999	8,2	67	72	37	61	65	68	8	115	180	673	28
10/1999	6,0	63	27	22	96	44	61	8	104	316	741	31
11/1999	6,0	41	61	13	65	35	45	7	73	378	718	30
12/1999	9,0	57	6	3	67	122	106	11	146	226	744	31
01/2000	7,0	60	12	32	12	20	15	17	236	335	739	31
02/2000	7,5	93	17	3	21	44	31	11	187	280	687	29
03/2000	7,6	45	22	10	143	69	48	9	140	258	744	31
04/2000	8,4	13	19	49	165	66	81	33	103	189	718	30
05/2000	6,2	12	16	16	160	105	60	7	31	331	738	31
06/2000	7,0	97	25	20	58	94	60	14	82	262	712	30
07/2000	7,7	69	21	12	92	94	62	26	140	225	741	31
08/2000	6,1	40	37	2	40	94	61	23	147	289	733	31
09/2000	7,9	33	70	26	136	52	46	13	136	204	716	30
10/2000	6,1	8	42	24	176	49	39	3	32	368	741	31
11/2000	7,5	16	15	17	169	57	67	2	60	309	712	30
12/2000	6,0	14	30	22	96	52	63	10	56	400	743	31
01/2001	7,9	19	34	45	184	75	36	5	79	256	733	31
02/2001	7,4	81	18	5	72	47	71	11	123	213	641	27
03/2001	6,9	6	24	57	205	67	27	18	27	247	678	28
04/2001	7,2	25	13	36	132	58	33	104	36	254	691	29
05/2001	6,2	12	34	99	92	54	29	51	53	294	718	30
06/2001	8,1	19	15	36	116	64	27	91	102	192	662	28
07/2001	6,5	8	14	16	86	92	43	122	82	280	743	31

Data	Velocità Media [km/h]	Direzione di provenienza [ore]									Ore totali	Numero Giorni
		Nord Est	Nord Est	Est	Sud Est	Sud Ovest	Sud Ovest	Ovest	Nord Ovest	Calma		
08/2001	5,5	18	8	0	78	110	34	69	37	358	712	30
09/2001	6,7	9	31	39	106	125	23	44	31	260	668	28
10/2001	4,0	24	15	14	50	62	16	73	38	452	744	31
11/2001	8,3	4	12	45	83	49	7	133	112	274	719	30
12/2001	7,8	40	18	0	24	56	11	192	128	232	701	29

Fonte: Osservatorio meteorologico e geofisico "Luigi Ferrajolo" di Taranto (periodo 1993 – 2001).

La distribuzione statistica (in ‰) della velocità del vento su base annua in funzione delle direzioni del vento è riportata nella tab. 17 (con riferimento ai dati rilevati nella stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Taranto nel periodo gennaio 1951- dicembre 1977).

L'analisi della tab. 17 mostra una marcata uniformità nella distribuzione delle direzioni di provenienza del vento, una maggiore presenza delle calme (20 %) ed una minore presenza di venti forti (0,7 %), invece le informazioni relative al sito di S. Vito Pugliese della tab. 18 testimoniano l'assoluta prevalenza dei venti (sia moderati che forti) nelle direzioni Sud-Est e Nord-Ovest. Le calme si presentano il 14 – 16 % dei giorni, mentre i venti forti l'1 – 3 %. Con riferimento ai dati rilevati nella stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Taranto, in tab. 19 è riportata la distribuzione percentuale delle frequenze di stabilità atmosferica (espressa in termini di categoria di stabilità di Pasquill) e delle velocità del vento a 10 m (espressa in  $\text{ms}^{-1}$ ). La categoria neutra (D) e quelle moderatamente e fortemente stabili (E, F+G) sono largamente predominanti rispetto alle categorie di instabilità. La nebbia è limitata a rari episodi in corrispondenza delle calme di vento. La classe di velocità del vento predominante è quella dei venti compresi tra 1 e 2,5  $\text{ms}^{-1}$ , seguita da quella delle calme con circa il 23 %. I venti superiori a 12  $\text{ms}^{-1}$  sono limitati allo 0,6 %.

La tab. 20 illustra i dati di velocità media mensile del vento [Km/h], direzione del vento (frequenza oraria mensile) [ore], ore totali di vento (numero ore complessive registrate nel mese), numero giorni di ventosità (numero di ore complessive registrate nel mese espresse in giorni). La circolazione atmosferica nel territorio di Taranto è duplice, quella generale si riferisce alle situazioni barometriche sul bacino del Mediterraneo e mostra una prevalenza dei venti occidentali con componenti da Nord (come facilmente si evince dai

fogli statistici allegati alla presente relazione); quella locale riguarda il predominio di brezza di terra e di mare che si alternano con grande regolarità nei mesi estivi. Queste brezze spirano dal mare, dalle ore 9 del mattino fino al tramonto con direzione da Ovest/Sud-Ovest, raggiungendo la massima velocità di 20 Km/h tra le ore 15 e le ore 16.

### ***Eliofania***

**Tab. 21** – Dati di eliofania assoluta

Anno	Mese											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1999</b>	130,7	165,3	183,2	208,6	241,7	297,3	320,4	284,1	237,8	221,6	104,6	69,1
<b>2000</b>	109,4	160,0	202,9	179,6	254,2	315,5	333,7	321,9	218,2	184,2	172,3	142,3
<b>2001</b>	110,2	169,0	167,8	197,5	227,9	310,9	331,2	295,7	256,4	228,8	153,0	120,9
<b>2002</b>	154,7	152,4	139,3	187,1	248,3	286,8	272,1	273,8	203,6	192,3	113,6	66,8
<b>2003</b>	143,2	132,4	218,8	204,9	264,3	319,0	318,8	378,3	254,9	139,4	121,2	101,7
<b>2004</b>	128,3	160,8	167,5	167,6	251,7	271,5	323,6	311,6	227,0	201,3	119,0	107,5
<b>2005</b>	134,5	131,9	170,2	237,9	257,4	286,6	333,4	260,4	201,6	195,9	139,5	107,2
<b>2006</b>	130,0	137,7	169,9	199,0	280,8	290,6	299,9	281,8	235,3	225,0	203,6	136,5
<b>2007</b>	160,4	139,3	136,8	190,5	218,8	284,8	355,9	326,5	234,7	135,2	84,4	76,6
<b>2008</b>	103,2	149,3	185,2	168,8	291,8	307,1	354,2	328,5	206,7	232,6	105,7	81,5

Fonte: Osservatorio meteorologico e geofisico "Luigi Ferrajolo" di Taranto (periodo 1999 – 2008).

Per eliofania s'intende il numero delle ore di sole registrate nel mese.

Per quanto riguarda le radiazioni solari (insolazione), la Puglia, e in particolare la provincia di Taranto, rappresenta quella nella quale si registra un maggior numero di ore di sole dopo la Sicilia e la Sardegna.

Complessivamente l'area è una delle più aride della penisola italiana.

In base alla classificazione di Von Köppen (1940) la regione tarantina può essere ascritta, dal punto di vista climatico, al *gruppo dei climi temperati caldi tipo climatico subtropicale* contraddistinto da:

- una divisione abbastanza netta dell'anno in quattro stagioni;
- medie termiche annue che si aggirano intorno ai 16°C;

- un'escursione termica annua abbastanza alta ma non eccessiva, data la sostanziale marittimità delle regioni che appartengono a questo clima;
- valore medio alto nel mese più caldo, superiore ai 25°C;
- inverni miti, con medie del mese più freddo che si aggirano intorno agli 8°C;
- valori delle precipitazioni variabili;
- presenza di una stagione secca;
- notevole variabilità del tempo meteorologico, legata al fatto che in queste zone le masse d'aria fredda di origine polare vengono in contatto con le masse calde di origine tropicale;
- sottotipo mediterraneo (per il quale la stagione secca è l'estate, quando le precipitazioni sono assai scarse a causa del prolungato ristagnare dell'anticiclone tropicale; le differenze stagionali sono quindi marcate dalle piogge, prevalentemente autunnali -invernalì, spesso con caratteri di torrenzialità). È questo un sottotipo climatico che si sviluppa soprattutto nelle fasce costiere.

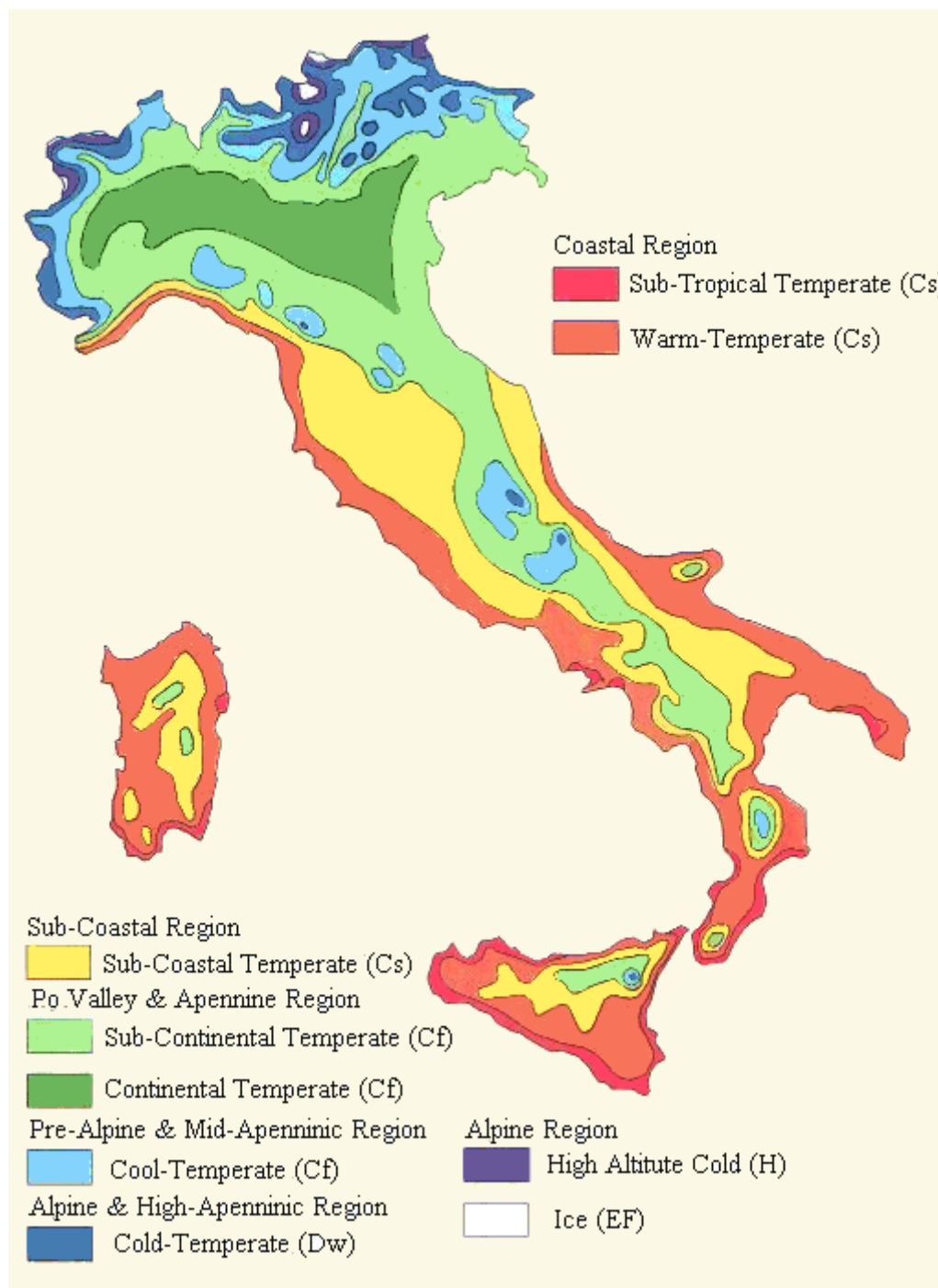


Fig. 20 - Classificazione climatica di Vön Köppen



### **3.1.2.3 Potenzialità eolica della Regione Puglia**

Il CREA (Centro Ricerca Energia & Ambiente) dell'Università del Salento, spinto dalle esigenze scaturite in seguito alla numerose richieste pervenute per l'installazione di centrali eoliche sul territorio della Regione Puglia, si è impegnato nella realizzazione di uno studio dettagliato e particolareggiato della potenzialità eolica del territorio della Regione Puglia.

In risposta alle direttive emanate dalla Regione Puglia, si sono analizzate le peculiarità atte alla caratterizzazione eolica delle circoscrizioni provinciali dei comuni pugliesi, riportando per ciascuna gli elementi atti alla valutazione di idoneità eolica in relazione ai criteri tecnici richiesti dalle direttive Regionali.

Il fine ultimo di tale lavoro, infatti, è valutare le potenzialità del territorio pugliese, al fine di programmare gli insediamenti riducendo gli impatti, fornendo uno strumento che consenta di avere dei dati tecnici di partenza in relazione ai criteri dettati dal R.R. n.16/2006. Quanto riportato in seguito, deve rappresentare ed essere utilizzato come strumento utile alla realizzazione di una pianificazione urbanistico - territoriale per lo sviluppo degli impianti eolici nei comuni della Regione Puglia, al fine di prevenire ed impedire un'occupazione territoriale incontrollata ed ingiustificata di tali impianti.

Il testo riporta oltre all'analisi anemometrica di ciascun comune della Regione Puglia, i percorsi che a livello mondiale, europeo, italiano ed infine regionale sono stati fatti e che sono in corso di attuazione, per la promozione e lo sviluppo dell'energia rinnovabile quale elemento strategico per la realizzazione dell'obiettivo di ridurre l'emissione dei gas ad effetto serra e contribuire al raggiungimento dell'autonomia energetica delle singole nazioni.

L'utilizzo dell'energia eolica in Puglia appare strategico, grazie alle favorevoli condizioni anemometriche in specifiche aree regionali. L'investimento nello sviluppo di tale fonte di energia rinnovabile può generare importanti vantaggi nel miglioramento della qualità della vita dei cittadini pugliesi.

Al fine di tutelare il territorio e valutarne le potenzialità in termini di sviluppo eolico il CREA dell'Università del Salento si è impegnato, così, nella realizzazione di M.E.T.A. (Metodo Eolico per la Tutela dell'Ambiente).

M.E.T.A. è un metodo numerico di studio e valutazione delle potenzialità eoliche ed idoneità allo sviluppo eolico sviluppato per l'analisi di un territorio complesso in generale, attraverso l'elaborazione di software dedicati alla valutazione della effettiva caratteristica anemometrica territoriale. Tale metodo realizza l'analisi e l'elaborazione della potenzialità eolica dell'area d'interesse mediante la ricostruzione delle caratteristiche geomorfiche ed i dati anemometrici, nonché la considerazione di tutte le variabili meteorologiche e micrometeorologiche atte alla valutazione e definizione del flusso di calore che – nello strato limite atmosferico – influenza fortemente i campi di vento. La stretta correlazione esistente tra intensità e direzione prevalente del vento con orografia ed utilizzo del territorio (*Land Use*) rende necessaria una ricostruzione delle macroaree per poter stimare l'andamento dei flussi di vento, sia in termini di velocità che di direzione prevalente, così da:

- analizzare la fattibilità dell'impianto;
- ottimizzare il layout degli aerogeneratori;
- massimizzare la produttività;
- limitare gli impatti;
- poter assicurare un idoneo inserimento paesaggistico territoriale dell'impianto.

L'applicazione di M.E.T.A. al territorio regionale pugliese ha consentito di ricostruire la distribuzione dei campi di vento, permettendo di caratterizzare dal punto di vista eolico ciascun comune e :

- valutare la distribuzione della densità di potenza;
- valutare la direzione prevalente del vento;

a differenti quote, anche superiori rispetto a quelle di installazione delle stazioni di acquisizione dati, cioè proprio in corrispondenza del rotore della turbina eolica.

Il codice di simulazione su cui si basa M.E.T.A. è CALMET (California Meteorological Model [5]), atto alla ricostruzione bidimensionale e tridimensionale dello stato meteorologico caratterizzante il territorio preso in esame: mediante un'analisi diagnostica dei dati storici delle variabili meteorologiche permette di ottenere la descrizione delle caratteristiche meteo dell'area studiata. E' inoltre predisposto all'integrazione delle sue procedure con un modello prognostico che risulta utile per determinare e caratterizzare lo

stato meteorologico delle zone off-shore dove non si hanno rilevamenti atmosferici significativi.

In particolare Calmet consente di ricostruire i campi orari tridimensionali di vento e temperatura - mediante il modello diagnostico - e campi bidimensionali di alcune grandezze descrittive della turbolenza - mediante il modello micrometeorologico. I dati necessari all'elaborazione della simulazione sono costituiti da dati orari relativi alle seguenti variabili atmosferiche:

- velocità e direzione del vento;
- temperatura;
- copertura nuvolosa ed altezza delle nubi;
- umidità relativa;

e dai dati necessari alla ricostruzione geofisica dell'area di interesse:

- elevazione del terreno;
- tipo di utilizzo e rugosità del terreno;
- Albedo ( rapporto tra la quantità di energia riflessa da una superficie sferica e la quantità totale di energia da cui la stessa è stata investita);
- Bowen ratio [rapporto tra il calore sensibile (non-evaporativo) ed il calore latente (evaporativo)];
- Soil heat flux parameter (flusso di calore dal suolo);
- Anthropogenic heat flux (flusso di calore antropogenico);
- Vegetation Leaf Area Index (indice di area fogliare).

### **3.1.3 Aria**

Nei paesi sviluppati in generale e nella Provincia di Taranto in particolare l'atmosfera è soggetta a diversificate e notevoli pressioni quali la concentrazione di popolazione, le attività produttive ed i trasporti che determinano variegata combinazioni locali. La figura 25 mostra quali sono i vari parametri che intervengono sulla qualità dell'atmosfera.

Le emissioni puntuali possono produrre, attraverso fenomeni di diffusione, un impatto anche ad ampia scala, sulla qualità dell'acqua e del suolo, sulla salute della popolazione, sullo sviluppo della fauna e della vegetazione, e sullo stato dei beni culturali.

Proprio per i fenomeni di diffusione, Taranto (assieme a Manfredonia e a Brindisi in Puglia) è considerata un'area ad alto rischio, in cui l'elevata concentrazione di industrie produce notevoli emissioni in atmosfera.

In Puglia esistono numerose reti di monitoraggio atmosferico, facenti capo a diversi soggetti. Vi è la rete regionale, le reti locali gestite da privati (grossi complessi industriali) o dalle amministrazioni (provinciali e comunali). Purtroppo tali reti non sono fra loro comunicanti, attualmente una serie di progetti stanno tentando di superare questi limiti interattivi.

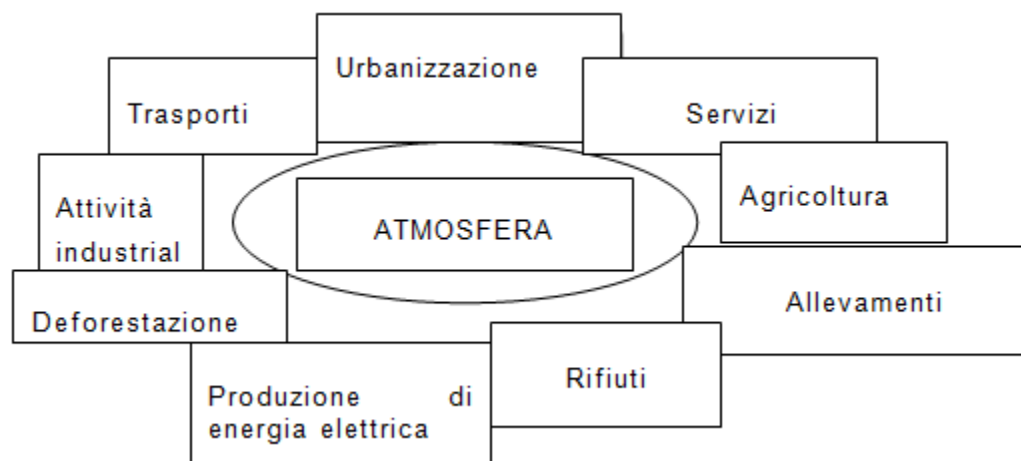


Fig. 21 - Parametri che intervengono sulla qualità dell'atmosfera

Per monitorare la qualità dell'aria è importante selezionare gli indicatori più appropriati. A tal proposito riferimenti molto importanti sono il documento "The Thematic Evaluation on the Contribution of the Structural Funds to Sustainable Development - Volume2: Concepts and Methods", il documento "Linee guida per la Valutazione Ambientale Strategica(V.A.S.)" e i seguenti dataset:

- ✓ UN Commission for Sustainable Development (CSD)'s Sustainable Development Indicator Set;
- ✓ Environmental Pressure Indicators for the EU (EUROSTAT2001b);
- ✓ OECD Environmental Data Compendium (OECD, 1999) and other OECD datasets;
- ✓ OECD sustainable development indicators (OECD 1998, 2001b);
- ✓ Environment Signals 2001 (EEA, 2001);

Gli indicatori devono considerare i seguenti ambiti:

- ❖ emissioni di gas ad effetto serra;
- ❖ emissioni di sostanze nocive per l'ozono;
- ❖ livelli di concentrazione di inquinanti;
- ❖ impatto sulla salute;
- ❖ performance economiche ed ambientale del sistema produttivo;
- ❖ uso dell'energia;
- ❖ consumo di materie prime;
- ❖ produzione di rifiuti;
- ❖ trasporti

Le maggiori pressioni che influiscono sulla qualità dell'aria possono essere classificate in funzione dei settori precedentemente elencati:

### **Cambiamenti climatici**

- ✓ Emissione di CO<sub>2</sub>
- ✓ Emissione di CH<sub>4</sub>
- ✓ Emissione di N<sub>2</sub>O
- ✓ Emissione di HFC, PFC e SF<sub>6</sub>
- ✓ Fattori di emissione

### **Inquinamento atmosferico**

- ✓ Emissione di NO<sub>x</sub>
- ✓ Emissione di composti organici volatili (COV) e semivolatili (diossine,pesticidi, composti idrocarburi ciclici etc.)
- ✓ Emissione di SO<sub>2</sub>
- ✓ Emissione di Black Smoke
- ✓ Emissione di particolato atmosferico (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>)
- ✓ Consumo di petrolio e diesel per il trasporto
- ✓ Consumo di energia primaria.

### **Buco dell'ozono**

- ✓ Emissione di bromofluorocarboni (halons)
- ✓ Emissione di clorofluorocarboni (CFCs)

- ✓ Emissione di idroclorofluorocarboni (HCFCs)
- ✓ Emissione di carboni clorurati
- ✓ Emissioni industriali di metil bromuro (CH<sub>3</sub>Br)

### **Inquinamento atmosferico urbano**

- ✓ Richiesta di energia elettrica urbana
- ✓ Rifiuti urbani non riciclati
- ✓ Acque reflue municipali non trattate

Per avere delle indicazioni efficaci occorre estendere l'indagine quanto meno agli idrocarburi poliaromatici (PAH) e ai metalli pesanti (Rame, Zinco, Nichel, Cadmio, Cobalto, Manganese, Ferro). Nelle città ad elevata concentrazione di traffico è significativo il monitoraggio di metalli quali il Palladio, il Rodio, ed il Platino legati all'uso delle marmitte catalitiche.

Nell'analisi Taranto risulta tra le cinque province italiane con la quantità più alta di emissioni di monossido di carbonio<sup>18</sup>. La conseguente conclusione conduce alla constatazione che nel territorio della provincia di Taranto il traffico e l'elevata concentrazione industriale ha determinato una condizione ambientale non sostenibile che deve essere ricondotta a livelli più contenuti.

## **3.2 Componente ambientale: ACQUA**

### **3.2.1 Normativa di riferimento**

I principali riferimenti normativi da considerare sono rappresentati da:

#### **D.P.R. 309 27/03/1992**

Regolamento per l'organizzazione del servizio per la tutela delle acque, la disciplina dei rifiuti, il risanamento del suolo, e la prevenzione dell'inquinamento di natura fisica e del servizio per l'inquinamento atmosferico, acustico, e per le industrie a rischio del Ministero dell'Ambiente.

#### **L.R. Puglia n. 31 del 02/05/1995**

Art. 14 legge 8 giugno 1990, n. 142: Autorità competente al rilascio delle autorizzazioni degli scarichi.

#### **L.R. Puglia n. 18 del 05/05/1999**

Disposizioni in materia di ricerca ed utilizzazione di acque sotterranee.

#### **D.Lgs. n. 152 dell' 11/05/1999**

Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento in definitivo recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

#### **D.Lgs n. 258 del 18/08/2000**

Disposizioni integrative e correttive del D.Lgs. n. 152 dell' 11/05/1999 in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'art.1, comma 4, della L.n. 128 del 24/04/1998.



**L.R. Puglia n. 19 del 09/12/2002**

Istituzione dell'autorità di bacino della Puglia.

**Decreto del Commissario Delegato per l'emergenza ambientale in Puglia n. 282/CD/A del 21/11/2003**

Acque meteoriche di prima pioggia e di lavaggio di aree esterne di cui all'art. 39 del D.lgs n. 152/1999 come modificato e integrato dal D.Lgs n. 258/2000. Disciplina delle Autorizzazioni.

**Delibera n. 25 del 15/12/2004 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Puglia**

Adozione del Piano di Bacino della Puglia, stralcio "Assetto Idrogeologico" e delle relative misure di salvaguardia.

**Decreto del Commissario Delegato per l'emergenza ambientale in Puglia n.35/CD/A dell' 01/04/2005**

D.P.C.M. del 28 gennaio 2005:esecuzione-fissazione termine adeguamento impianti depurazione acque meteoriche al 31 dicembre 2005.

**Decreto del Commissario Delegato per l'emergenza ambientale in Puglia n. 209 del 19/12/2005**

Definizione e predisposizione, ai sensi del combinato disposto degli artt. 2, co. 1, e 7, co. 3, Ordinanza n. 3184 del 22/03/2002 del Ministero dell'Interno delegato per il coordinamento della protezione civile, del "Piano di Tutela delle Acque" di cui agli artt. 44 del D.Lgs n. 152 dell' 11/05/1999.

**D.Lgs 152 del 03/04/2006**

"Norme in materia ambientale": Parte Terza "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione , di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche".

### **D.G.R. Puglia n. 883 del 19/06/2007**

Adozione, ai sensi dell'art. 121 del Decreto legislativo n. 152/2006 , del Progetto di Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia.

**Art. 2 “Modifiche alle Parti terza e quarta del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152” del D.Lgs n. 4 del 16/01/2008 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 3 aprile 2006 , n. 152, recante norme in materia ambientale.”**

### **3.2.2 Idrografia superficiale**

Il territorio oggetto di studio, così come l'intera area pugliese, appare caratterizzato, per le condizioni climatiche e geomorfologiche, dalla sostanziale carenza di idrografia superficiale attiva: infatti, ad esclusione delle già citate “gravine” e di altre incisioni di minore entità (“lame”), mancano delle precise direttrici superficiali di deflusso.

In quelle zone dove vi sono affioramenti di calcari mesozoici lo scorrimento superficiale risulta minimo ed avviene solo in concomitanza di eventi meteorici rilevanti; pertanto le incisioni ivi presenti (denominate gravine) hanno carattere torrentizio. Infatti, di norma asciutte, solo in occasione di eventi piovosi di notevole entità tali incisioni partecipano al drenaggio delle acque meteoriche, con portate talora cospicue. Presentano alvei profondi delimitati da pareti subverticali. Il sollevamento tettonico ed i processi morfogenetici quaternari hanno avuto un ruolo preminente nella loro creazione. La maggior parte delle gravine ha un orientazione NE-SO e tende a sfociare nella piana costiera ad ovest di Taranto. Per quanto riguarda le lame, sempre nella fascia occidentale, ve ne sono diverse: la Lama di Lenne, la Lama di Castellaneta, la Lama di Vite, la Lama d'Uva. Si osserva la presenza anche di numerosi canali, per la maggior parte realizzati a seguito della bonifica di questa zona: il Fosso Pantanello, il Canale Lama di Pozzo, il Cugno della Differenza, il Canale Sabatino, il Canale Miccoli, il Canale Sant'Angelo ed il Canale Maestro. Sempre nel sistema idrografico occidentale sono individuabili numerose sorgenti in gran parte localizzate nei pressi della Lama di Lenne.

L'idrografia di superficie della porzione centrale dell'area oggetto di studio è contraddistinta da pochi canali a carattere torrentizio. Questi sono: il *Fosso Visciolo* (che

scorre ad est dell'abitato di Montemesola), i *fossi di Cigliano*, *Orimini Cigliano* e *Levrano d'Aquino*, ed i *fossi della Felicia* e *Rubafemmine* sfocianti nel Mar Piccolo.

Nelle aree occupate da sedimenti più recenti esistono pochi canali perenni (alimentati da sorgenti solitamente situate in prossimità del mare); tali corsi d'acqua attraversano le zone pianeggianti con alvei poco incisi, generalmente rettilinei e con una limitata estensione lineare. Il *Fosso o Fiume Galeso* si origina dalle omonime sorgenti situate tra la città di Taranto ed il quartiere Paolo VI e dopo un percorso di solo 900 metri sfocia nel Mar Piccolo. Il *Canale d'Aiedda* invece raccoglie nel suo più lungo percorso i reflui di diversi centri abitati e recapita le sue acque nel Mar Piccolo.

Nella zona a Sud di Taranto si rinvengono i canali di bonifica della Salina Grande. Nella Salina Piccola si riscontra la presenza di una parziale urbanizzazione successiva alla bonifica. La maggior parte di questi canali sono stati sottoposti a lavori di sistemazione ordinaria delle sponde da parte del Genio Civile.

Nel settore più orientale la rete idrografica superficiale è oltremodo esigua ed è costituita da poche lame o canali che si riversano in mare dopo un percorso generalmente breve; questi canali (il Canale Maestro, il Canale Ostone, il Canale dei Cupi, il Canale San Nicola, il Canale San Martino) interessano in direzione nord-sud il territorio, ma non possono certamente competere con quelle maestose manifestazioni che sono le gravine.

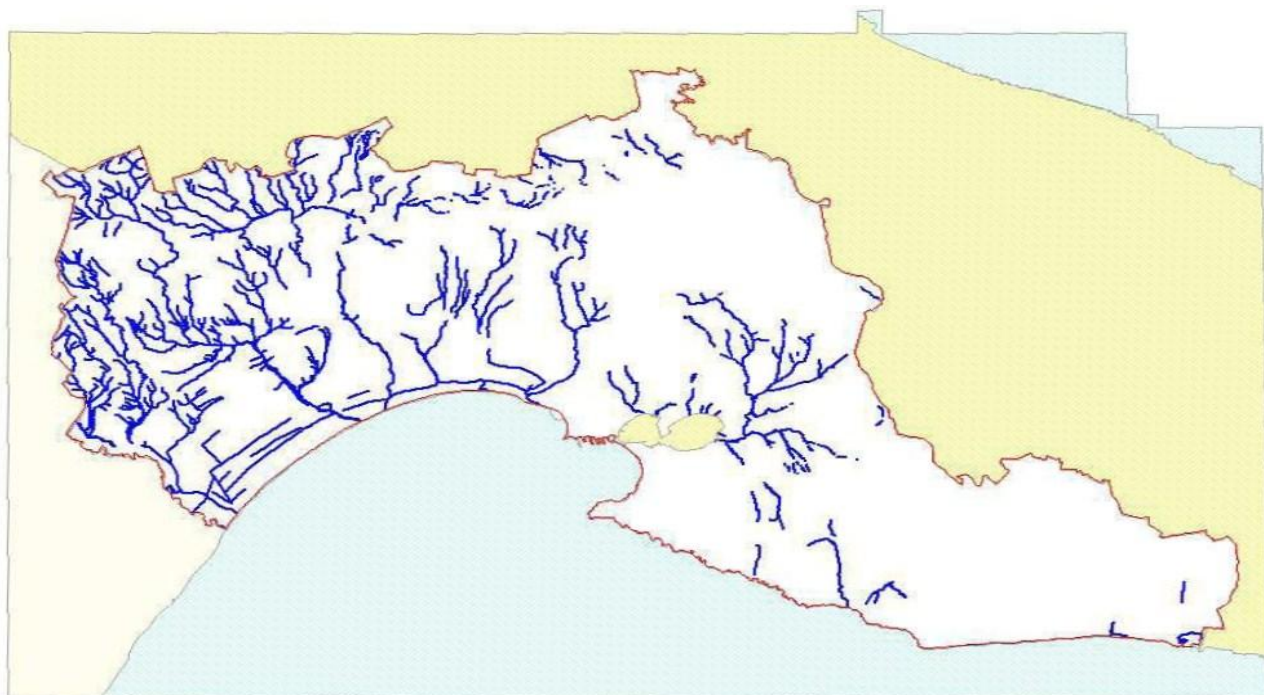


Fig. 22 - Idrografia superficiale

### 3.2.3 Acque sotterranee

La localizzazione in profondità e l'estensione degli acquiferi presenti sono determinate dall'alternanza delle formazioni litostratigrafiche con differente grado di permeabilità. Il grado di permeabilità risulta variabile localmente in relazione alla natura litologica, all'assortimento granulometrico, alla struttura e al grado di diagenesi del deposito, all'incisività dei fenomeni di alterazione superficiale, etc.

I terreni presenti nell'area possono essere classificati in base al tipo di permeabilità in:

- terreni permeabili per fratturazione e carsismo;
- terreni permeabili per porosità;
- terreni pressoché impermeabili.

I primi sono rappresentati dai litotipi appartenenti alla formazione dei "Calcari di Altamura", nell'area tarantino e brindisina, dai Calcari Melissano e di Altamura, nonché dalla Dolomie

di Galatina nell'area salentina. Essi presentano in genere una permeabilità medio-alta. Infatti, l'evoluzione geologica (che ha portato il territorio all'assetto attuale) e le particolari condizioni morfo-climatiche (che hanno consentito un intenso sviluppo del processo di dissoluzione dei carbonati) conferiscono alle rocce calcaree una permeabilità mista per fratturazione e carsismo (permeabilità secondaria): risultano così piuttosto frequenti sistemi di cavità che attraversano le masse calcaree dall'alto verso il basso aumentando la permeabilità verticale della roccia e facilitando l'assorbimento delle acque nel sottosuolo.

I depositi calcarenitici, i depositi alluvionali, le dune costiere e le spiagge attuali sono permeabili per porosità (permeabilità primaria); nondimeno un notevole assortimento granulometrico e/o un elevato grado di cementazione possono considerevolmente ridurre gli spazi tra i granuli, per cui la permeabilità risulta essere in genere medio-bassa. In particolare le facies calcarenitiche rivelano una permeabilità per porosità generalmente scarsa; solo in corrispondenza dei livelli di macrofossili o di fratture la permeabilità aumenta sensibilmente per le vie preferenziali di deflusso dovute ai vuoti intergranulari o alle fratture stesse.

I terreni praticamente impermeabili sono rappresentati dai litotipi argillosi della formazione delle Argille Subappennine, dai depositi palustri e dalle calcareniti molto cementate e compatte (quando queste non sono interessate da fratture e da fenomeni di alterazione superficiale).

I terreni a permeabilità bassa o nulla pur affiorando in piccoli lembi, sono presenti nel sottosuolo con maggiore continuità, e separano la falda superficiale da quella profonda.

L'assetto geologico ed i caratteri di permeabilità concorrono all'esistenza di due acquiferi principali: uno profondo o di base che ha sede nei calcari mesozoici permeabili per fratturazione e carsismo e che rappresenta la risorsa idrica più cospicua della regione, ed uno superficiale che ha sede nei depositi calcarenitici del Pleistocene medio e superiore nonché nei depositi permeabili più recenti.

La falda murgiana e quella salentina pur costituendo un unico corpo possiedono dei caratteri legati essenzialmente a fenomeni tettonico-strutturali che ci spingono a ritenere le due unità idrogeologiche distinte fra loro. La Murgia è caratterizzata dalla presenza di

dolomie e calcari molto compatti e poco fessurati che le conferiscono in generale una permeabilità bassa ai limiti, in alcuni casi, dell'impermeabilità vera e propria.

Nell'entroterra della Murgia sud-orientale (Alberobello, Martina Franca e Ceglie messapico) l'ammasso roccioso è praticamente impermeabile fino a 105-205 m s.l.m.

Al contrario la penisola salentina è stata sede durante il paleogenico di una tettonica disgiuntiva che ha disarticolato in blocchi l'ammasso carbonatico e che assieme ad altri movimenti sofferti dal Salento ne ha determinato i caratteri di permeabilità (Grassi, 1973).

La differenza di permeabilità fra le due unità idrogeologiche è legata quindi al tipo di permeabilità (per fessurazione o per fessurazione e carsismo), al grado di permeabilità ed all'anisotropia (Grassi, 1973). Qui di seguito vengono elencati una serie di elementi che differenziano le due falde:

- ✓ nella Murgia l'acqua circola in pressione (falda artesiane) ed ha una configurazione geometrica molto irregolare. L'emungimento da pozzi è molto ridotto, ma la qualità delle acque è notevolmente elevata. Nel Salento al contrario l'acqua circola a pelo libero poco al di sopra della quota zero ed ha una struttura reticolare. Da tale falda si emungono portate molto elevate, circa 100-300 volte maggiori di quelle della Murgia, ma di qualità non molto elevata (sono salsificate);
- ✓ nella Murgia, quantunque i pozzi si spingano fino a profondità anche di 300-400 m al di sotto del livello statico della falda, i valori di portata più frequenti sono di 0,04-0,05 l/sxm, che in prossimità della costa divengono pari a 10-20 l/sxm. Al contrario nel Salento vengono emunti almeno 50-60 l/sxm con penetrazioni dell'ordine dei 20 m (Grassi, 1973).

### **3.2.4 Acquifero profondo**

L'acquifero profondo ha sede nei calcari mesozoici permeabili per fratturazione e carsismo e l'acqua dolce in esso contenuta flotta sull'acqua salata di ingressione marina. In seguito all'evoluzione geologica che ha portato il territorio all'assetto attuale, queste rocce calcaree sono state intensamente fratturate fornendo all'intera massa un'elevata

permeabilità secondaria che consente il movimento delle acque sia in senso orizzontale che verticale. In seguito all'emersione ed all'azione degli agenti atmosferici, l'infiltrazione delle acque meteoriche e le caratteristiche meteo-climatiche hanno consentito un intenso sviluppo del processo di dissoluzione dei carbonati che ha conferito alle formazioni calcaree una permeabilità mista per fratturazione e carsismo. Il grado di permeabilità dei calcari risulta abbastanza uniforme nel Salento, ma estremamente variabile nell'area murgiana, anche se il movimento avviene principalmente lungo le superfici di stratificazione. Inoltre la mobilità delle acque è maggiore lungo le faglie orientate est-ovest, poiché i fenomeni che tendono a diminuire lo spazio esistente tra i due lembi delle fratture hanno esplicato i loro effetti sulle discontinuità con orientazione differente da questa.

Dai dati relativi alle perforazioni di pozzi per acqua, eseguite dall'Ente Irrigazione e da privati, si è potuto ricostruire l'andamento delle superfici equipotenziali.

Nell'area di Taranto la falda carsica risulta suddivisa da uno spartiacque sotterraneo passante per l'abitato di Statte in direzione nord-sud che separa quello che è chiamato bacino delle Murge dal cosiddetto bacino del Salento. Ad est di tale linea le acque tendono a raggiungere l'area del Mar Piccolo. Mentre nell'area ad ovest di Taranto il deflusso della falda di base si manifesta in modo tale che dalle zone di alimentazione (laddove affiora la roccia calcarea) le acque fluiscono al di sotto della piana costiera verso il Mar Ionio. Come risulta dalla carta regionale delle curve isopieziche della falda profonda, la zona di alimentazione della falda presente nell'area tarantina coincide con il settore interno della Murge. Gli affioramenti di calcari presenti nell'area considerata costituiscono aree di ricarica locale.

La falda carsica è sostenuta alla base da acque di intrusione marina: il fenomeno consiste nel galleggiamento, a causa della differenza di densità, dell'acqua dolce di falda su quella salata che pervade nella parte inferiore l'acquifero carbonatico. La superficie ideale di separazione tra i due liquidi a diversa densità è chiamata interfaccia. In realtà la transizione tra i due tipi di acqua si realizza tramite uno spessore variabile, che va restringendosi verso la linea di riva. La forma dell'interfaccia e l'equilibrio tra le acque dolci superficiali e quelle salate sottostanti risultano regolati dalle relazioni idrodinamiche tra flusso dolce e flusso salmastro e dalla loro diversa densità. La profondità dell'interfaccia è

imposta dalla differenza di altezza tra la superficie piezometrica ed il livello medio del mare. L'acqua marina che permea i calcari soggiace a quote sempre più profonde in rapporto alla maggiore quota piezometrica dell'acqua dolce sovrastante: stante la differenza di densità tra l'acqua dolce e quella marina ed i rapporti del loro equilibrio idrostatico, l'interfaccia si rinviene ad una profondità che è pari a circa 40 volte l'altezza della superficie piezometrica della falda sul livello del mare in quel punto. In realtà il deflusso della falda porta la posizione dell'interfaccia ad una profondità superiore a quella calcolata nel caso statico.

Lo spessore della zona di transizione (al tetto della quale i valori medi di salinità sono dell'ordine di 4-5 gr/l) varia a seconda che si considerino aree interne (dove essa ha spessore dell'ordine di alcune decine di metri) oppure aree costiere (dove il passaggio tra l'acqua di falda e la sottostante acqua marina è di pochi metri).

Quando il residuo salino delle acque di falda raggiunge e supera gli 0,6 g/l ciò significa che comincia a farsi sentire l'influenza determinata dall'acqua salmastra; superando questo valore la composizione chimica dell'acqua assume un carattere sempre più decisamente marino perdendo la prevalenza degli ioni  $\text{CO}_3^{--}$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ , ed arricchendosi in ioni  $\text{Cl}^-$  e  $\text{Na}^+$ .

Ogni turbamento al regime idrologico determina una variazione nell'equilibrio e può provocare, anche su vaste aree, variazioni della salinità dell'acqua: infatti abbassando il livello piezometrico della falda, ad esempio a seguito di pompaggi, la zona di diffusione salina si presenta ad una quota via via più alta, con pregiudizio per la qualità delle acque.

La falda carsica circola in condizioni freatiche nelle aree dove i calcari sono presenti in affioramento; mentre le coperture di sedimenti impermeabili, il cui letto raggiunge quote inferiori a quella del livello medio del mare, modificano tali condizioni e rendono l'acquifero in pressione. Il fenomeno, presente sulla fascia costiera, comporta la risalienza delle acque senza raggiungere caratteristiche artesiane. Normalmente nelle zone costiere le acque della falda di base in pressione sono già "salate" in regime di deflusso indisturbato.

Nell'area tarantina il deflusso della falda avviene verso il Mar Ionio con altezze piezometriche variabili dai 70 m nella zona dell'alta Murgia (Martina Franca) ad 1 m presso la costa. L'acquifero di base risulta frazionato in più livelli idrici, comunicanti tra loro solo in



parte 10. Talora, l'esistenza di orizzonti sostanzialmente impermeabili, costituiti dalle Argille Subappennine determina localmente l'esistenza di falde in pressione con risalienze di qualche metro nella zona costiera e di un centinaio di metri in quella collinare.

In prossimità della piana costiera, le condizioni stratigrafico-strutturali creano condizioni idonee alla presenza di manifestazioni sorgentizie. Infatti, le Argille Subappennine determinano uno sbarramento al deflusso della falda, che così tende a risalire in superficie, generando polle sorgive con portate talvolta significative. Le isopieziche sono state ottenute a partire dal piano regionale di risanamento delle acque pubblicato nel marzo del 1984.

È possibile inoltre correlare il dato relativo al prelievo da pozzi calcolando la differenza fra la quota del terreno ed il livello della falda per determinare la distanza del piano campagna dalla falda. Tale dato consente di motivare e confermare il perché in alcune zone risulti maggiore l'impiego di acqua dai pozzi ed anche di tentare di capire quali sono le porzioni di territorio in cui vi può essere un elevato inquinamento della falda.

La figura x rappresentativa della differenza fra la quota del terreno e la falda, ci mostra come la distanza sia molto elevata nella fascia centro-occidentale della provincia tarantina ed in corrispondenza del territorio di Martina Franca (rosso scuro) là dove raggiunge valori compresi fra i 400-500 m.

### **3.2.5 Vulnerabilità degli acquiferi**

#### **3.2.5.1 Vulnerabilità ai fenomeni di salsificazione nella falda profonda**

L'acquifero della Murgia e quello del Salento oltre ad essere contigui sono formati dalle stesse rocce della Piattaforma Appula ed ospitano un unico ed indifferenziato corpo idrico.

L'acquifero della Murgia è l'unico ad essere bagnato dal mare solo su un fianco; quello del Salento è bagnato sia dal Mar Ionio che dal Mar Adriatico e subisce l'intrusione marina su tre fianchi; quello del Gargano, come un'isola è costantemente circoscritto da una più o meno stretta fascia di acque di falda salinizzata.

Il fenomeno è dovuto al fatto che su tre fianchi agisce l'intrusione marina, mentre sul quarto fianco pervengono antiche e profonde acque generalmente salmastre e molto calde.

Già la configurazione delle isoaline (conforme alle isoterme ed alle isopieziche) e l'ottima correlazione lineare esistente tra salinità e concentrazione di ione cloro (il coefficiente di correlazione è pari a 0,98) comprovano siffatta salinizzazione. Venendo alle principali cause predisponenti (naturali), responsabili del fenomeno in oggetto esse sono:

- ✚ la configurazione geografica e geometrica dell'acquifero;
- ✚ le caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero, (quindi la mobilità delle acque sia di falda sia mare sottostanti), derivanti dal locale quadro di evoluzione tettonico-carsica dell'attuale rete idrica drenante, dettato dalle numerose migrazioni verticali che il livello di base marino, e quindi il sovrastante acquifero, ha subito nel quaternario;
- ✚ l'entità e la ripartizione dei carichi piezometrici e quindi lo spessore (dell'ordine di diverse migliaia di metri al massimo nella Murgia e di appena 120-150 m nel Salento);
- ✚ la configurazione della falda;
- ✚ la profondità del tetto dell'acquifero effettivo (nel Salento si trova al di sopra del livello del mare mentre nel Gargano è in particolare nella Murgia giace sempre al di sotto del livello del mare e spesso per diverse centinaia di metri);
- ✚ la presenza di importanti faglie ad alta valenza idrogeologica ed il ruolo che le stesse svolgono (come, ad esempio, visibilmente accade nel Gargano).

Fra le cause determinanti, essenzialmente antropiche, ma anche naturali, è il caso di evidenziare:

- l'eccessivo sfruttamento (a luoghi anche sovrasfruttamento) della falda;
- la densità e la profondità dei pozzi rispetto all'interfaccia (nel Salento frequentemente si contano 10-12 pozzi/km<sup>2</sup>);
- il succedersi di periodi siccitosi che in talune aree sono divenuti sempre più frequenti e prolungati; il conseguente abbassamento generalizzato dei carichi idraulici (particolarmente pregiudizievole là dove lo spessore della falda è di per se più modesto) e quindi la migrazione ed espansione verso l'alto della zona di transizione (che non di rado causa la salsificazione dell'intera falda sovrastante).

### **3.2.5.2 Vulnerabilità delle falde verso gli inquinanti**

Il grado di vulnerabilità di una falda esprime la suscettibilità della falda stessa ad essere contaminata da un inquinante proveniente dalla superficie, veicolato dalle acque d'infiltrazione.

L'infiltrazione delle acque superficiali nel sottosuolo avviene per gravità ed è regolata principalmente dalla permeabilità e dallo spessore degli strati rocciosi interposti. Un inquinante può giungere rapidamente in falda attraverso discontinuità di origine tettonica o carsica, oppure impiegare tempi più o meno lunghi in rocce permeabili per porosità di interstizi. Nelle calcareniti l'infiltrazione è condizionata sia dalla granulometria dei sedimenti, sia dal grado di cementazione; tali rocce sono generalmente caratterizzate da discreta permeabilità. Nelle rocce sciolte, l'infiltrazione è condizionata dalla granulometria dei sedimenti e la permeabilità scende a valori bassi.

Nella falda superficiale la contaminazione delle acque può avvenire a causa di scarichi industriali, scarichi urbani, prodotti usati in agricoltura ed emungimenti incontrollati, in questo caso l'inquinamento viene dal basso con il richiamo di acque ad alto contenuto salino. L'inquinamento provocato dagli scarichi urbani incide in maniera rilevante in quanto accanto all'inquinamento organico ed alla carica batterica che ne deriva, va considerata la grande quantità di detergenti chimici che agevolano la propagazione di batteri negli

ambienti sotterranei. I prodotti usati in agricoltura (pesticidi, fertilizzanti, diserbanti) contribuiscono, negativamente, a lungo termine all'inquinamento idrico sotterraneo.

La vulnerabilità della falda può essere espressa mediante il tempo necessario affinché una sostanza inquinante possa raggiungere la superficie freatica.

In linea generale si può affermare che la vulnerabilità è bassa laddove sono presenti considerevoli spessori di formazioni rocciose a bassa permeabilità, mentre è massima in corrispondenza di ammassi rocciosi permeabili per fatturazione e carsismo, con modesta o assente copertura superficiale di suolo, oppure la falda circola a poca profondità dalla superficie.

### **3.2.6 Acquiferi superficiali**

Il termine "acquifero superficiale" si adotta nel contesto per identificare quelle acque non facenti parte della circolazione idrica di base, cioè della falda profonda carsica, ma circolanti in condizioni freatiche nei sedimenti recenti poggianti sulla formazione argillosa che ricopre i calcari del Cretaceo superiore.

Ciò premesso si osserva che la distribuzione territoriale delle falde acquifere superficiali coincide grosso modo con gli affioramenti dei sedimenti recenti, a condizione che questi siano sostenuti da rocce impermeabili.

Nell'area tarantina la falda superficiale è costituita dall'insieme delle acque circolanti in condizioni di norma freatiche nei sedimenti quaternari e poggianti sulla formazione argillosa che ricopre i calcari del Cretaceo. Tali acque traggono alimentazione diretta dalle precipitazioni che cadono sugli affioramenti che costituiscono l'acquifero stesso. L'assenza di un ampio bacino idrogeologico di alimentazione fa sì che le potenzialità di questo acquifero siano molto più modeste di quelle dell'acquifero profondo. Tuttavia localmente, specialmente in passato, è stato possibile emungere portate non trascurabili (Zorzi e Reina, 1962), in epoca romana era addirittura presente un importante acquedotto (acquedotto di Saturo – Becchetti, 1897) che attingeva portate di diverse decine di litri al secondo dall'acquifero superficiale. La limitata ampiezza del bacino d'alimentazione e il modesto coefficiente di immagazzinamento rendono l'acquifero particolarmente vulnerabile al sovrasfruttamento. In particolare un forte prelievo in assenza di un'adeguata

ricarica può dar luogo ad un completo depauperamento della falda, come purtroppo è accaduto in alcune zone.

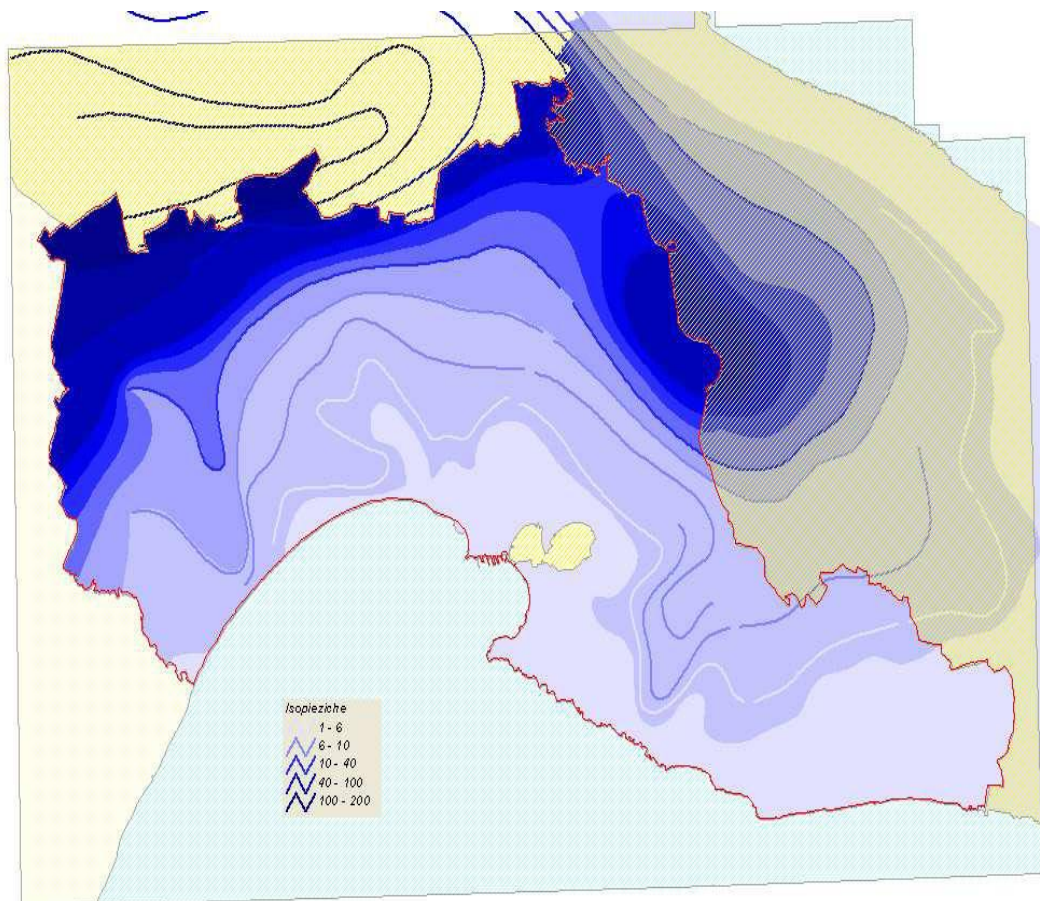


Fig. 23 - Isopieziche e Andamento della falda profonda.

### 3.3 Componente ambientale: SUOLO

#### 3.3.1 Normativa di riferimento

I principali riferimenti normativi da considerare, attinenti alla difesa del suolo, sono rappresentati da:

**L.n. 183 del 18/05/1989**

“Norme per il riassetto organizzativo e funzionale difesa del suolo”.

**D.P.R. del 18/07/1995**

“Approvazione dell’atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino”.

**D.M. del 14/02/1997**

“Direttive tecniche per l’individuazione perimetrazione da parte delle regioni, delle aree a rischio idrogeologico”.

**D.M. n. 308 del 28/11/2006**

“Regolamento recante integrazioni al decreto del Ministro dell’Ambiente e della tutela del Territorio 18/11/2001, n 468, contenente il programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati.”

**D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.**

**3.3.2 Suolo e sottosuolo**

**3.3.2.1 Caratteri geologici e geomorfologici**

La successione delle formazioni riconoscibili nell’area oggetto di studio è costituita, procedendo dal basso verso l’alto, da:

- ❖ Calcarea di Altamura (Cretaceo superiore: Turoniano - Senoniano);
- ❖ Calcareniti di Gravina (Pliocene medio - Pleistocene inferiore);
- ❖ Argille Subappennine (Pleistocene inferiore);
- ❖ Calcareniti di Monte Castiglione (Calabriano - Tirreniano);
- ❖ Depositi lagunari e palustri (Pleistocene - Olocene);

- ❖ Depositi alluvionali (Olocene);
- ❖ Depositi costieri (Recenti, Attuali);
- ❖ Depositi di copertura quaternari.

Il Calcare di Altamura (Cretaceo superiore: Turoniano - Senoniano) è costituito da calcari compatti, ceroidi, con frattura concoide e di colore grigio-nocciola, spesso rossastri in superficie per via dei fenomeni di alterazione. Questi calcari spesso assai puri localmente passano a dolomie calcaree o a calcari dolomitici. La stratificazione è sempre evidente, ma lo spessore degli strati varia da 2 m sino a trasformarsi in una vera e propria laminazione, soprattutto nei livelli più bassi (a sud di Crispiano). Significativo è l'affioramento calcareo della collina di San Giorgio Ionico – Faggiano – San Crispieri. In particolare a San Giorgio Ionico in località Belvedere viene effettuata l'estrazione del calcare dolomitico ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ).

Le calcareniti di Gravina sono costituite da biocalcareniti e biocalciruditi in grossi banchi, con intercalazioni calcilutitiche.

Le argille Subappennine sono costituite da argille marnose a luoghi fittamente fratturate.

I Depositi marini terrazzati poggiano in trasgressione su superfici di abrasione poste a quote diverse. Generalmente affiorano in corrispondenza di depressioni morfologiche.

### 3.3.2.2 Assetto tettonico-strutturale

Sotto l'aspetto tettonico il territorio presenta uno stile nel complesso assai semplice, malgrado esso sia stato interessato da una notevole attività distensiva. L'assetto strutturale dell'intera zona murgiana è dominato dai calcari del cretaceo superiore; questi danno luogo a tavolati calcarei blandamente deformati in ampie pieghe a grande raggio di curvatura, i cui fianchi sono disarticolati da faglie dirette subverticali. Su tali strutture, allungate essenzialmente in direzione NO-SE, si sono impostati, con un susseguirsi di episodi trasgressivi, i bacini di sedimentazione cenozoico-quadernari. In linea generale, i calcari del cretaceo superiore degradano verso il Mar Ionio per effetto sia di un'immersione in questo senso che per la presenza di faglie, a direzione appenninica, che

ne determinano l'abbassamento verso sud-ovest. In corrispondenza del margine meridionale delle Murge gli strati calcarei presentano inclinazioni medie di 10°-15°, dando luogo ad una monoclinale che si immerge al di sotto dei sedimenti più recenti. I calcari riaffiorano più a sud in una serie di rilievi, più o meno continui, separati dall'esteso alto strutturale delle Murge da una sinclinale (sinclinale di Mottola-Lizzano), ed allineati in direzione ONOESE, tra Mottola e Montemesola, e NNO-SSE, tra Montemesola e Lizzano. Nell'affioramento calcareo di San Giorgio Ionico-San Crispieri nel complesso gli strati immergono debolmente a nord-est, e le faglie dirette subverticali che ne delimitano la struttura monoclinale conferiscono i caratteri di un horst. Lungo la fascia costiera, la giacitura del substrato calcareo è sempre debolmente immergente verso il mare (S o SSO), talora interrotta da faglie non rilevabili in superficie.

Le fasi di tettonica distensiva riscontrate risultano essere essenzialmente due, almeno per quanto concerne il basamento calcareo. Una prima fase, di minore entità, diede luogo alla formazione di una gradinata di faglie dirette con orientazione circa est-ovest. Questa fase ribassò la zona in cui attualmente si trova il Mar Piccolo interrompendo la continuità degli affioramenti mesozoici, come si riscontra in prossimità dell'abitato di S. Giorgio Ionico. In seguito una fase distensiva di maggiore entità generò un sistema di faglie dirette con orientazioni NO-SE e NE-SO. Questo sistema di faglie coniugate ribassò ulteriormente l'attuale Mar Piccolo.

Si ritiene che la dislocazione del substrato calcareo sia continuata anche dopo la deposizione dei sedimenti suprapliocenici-infrapleistocenici: si porta come esempio la faglia che delimita a sud-ovest il rilievo calcareo di S. Giorgio Ionico, il movimento della quale ha continuato a propagarsi entro le argille bradaniche e le calcareniti del pleistocene medio e superiore. Accanto alle faglie certe riscontrate in corrispondenza degli affioramenti calcarei, si ritiene probabile la presenza di altre, mascherate dalla copertura superficiale e quindi di non facile individuazione.



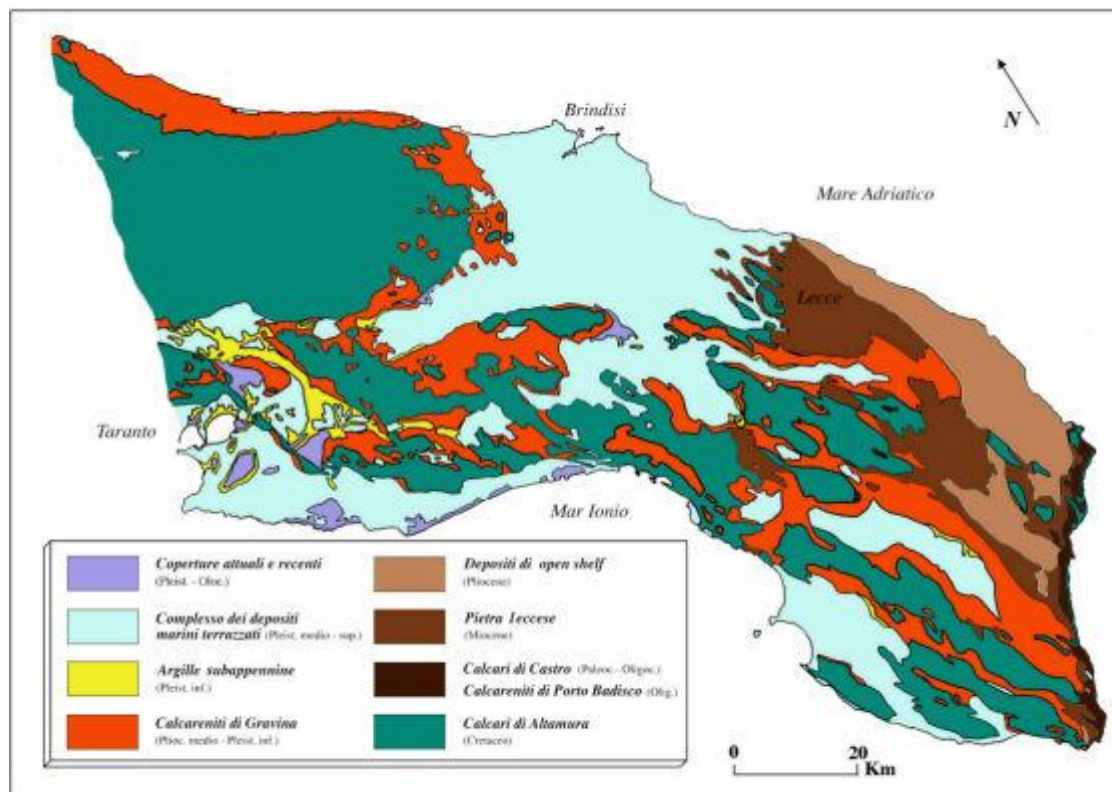


Fig. 24 - Carta litologica del Salento da N. Ciaranfi, P. Pieri, G. Ricchetti (1988)

### 3.3.2.3 Assetto geomorfologico

Geologicamente l'area oggetto di studio è caratterizzata dalla presenza della piattaforma carbonatica mesozoica che costituisce un potente corpo geologico su cui è presente l'Altopiano murgiano, grosso horst asimmetrico allungato in direzione appenninica, che si diparte dal fiume Ofanto e termina in corrispondenza della soglia messapica (che asseconda grossomodo lungo la congiungente San Pietro Vernotico - Francavilla Fontana) ed il bassopiano della Penisola Salentina (Grassi e Tulipano, 1983). Dal punto di vista morfologico si possono distinguere da nord a sud tre zone direttamente connesse alla costituzione geologica: a) zona murgiana o degli alti strutturali caratterizzata da discrete pendenze; b) zona intermedia a debole pendenza; c) zona costiera. Le propaggini più meridionali delle Murge occupano la parte settentrionale dell'arco ionico tarantino e sono costituite dalle aree topograficamente e strutturalmente più elevate caratterizzate da maggiori pendenze. L'altopiano carbonatico, avente prevalentemente

una direzione appenninica, si presenta intensamente gradonato da faglie subverticali, che sovente isolano blocchi singoli (horst). Nel complesso il basamento carbonatico degrada da nord-est a sud -ovest, sia per effetto della naturale giacitura degli strati (immersione verso sud con un'inclinazione di circa 20°) sia per la presenza di fratture e di piani di faglie distensive che causano l'abbassamento del substrato dando luogo ad un bacino abbastanza irregolare. Più rari, invece, sono i fenomeni plicativi rappresentati da anticlinali con vergenza NE aventi una limitata estensione e con fianchi debolmente inclinati. Verso sud i calcari si immergono al di sotto dei sedimenti più recenti e riaffiorano in una serie di rilievi discontinui, noti come Murge Tarantine, che si allungano in direzione ONO-ESE tra Mottola e Crispiano e in direzione NNO-SSE tra Crispiano e Lizzano. Essi non costituiscono un corpo unico, ma dei rilievi discontinui aventi pareti con pendenze molto accentuate che si staccano nettamente dal paesaggio circostante.

Nel complesso i lineamenti morfologici caratterizzanti la zona esaminata si sviluppano preferenzialmente con direttrici est-ovest o ESE-ONO, e subordinatamente NE-SO o nordsud, cioè le stesse direttrici dei principali elementi tettonici. Anche per i rilievi e le depressioni si osserva un'indubbia corrispondenza tra morfologia e caratteristiche strutturali, a conferma che le strutture tettoniche dei calcari cretacei costituiscono il motivo fondamentale nella definizione del paesaggio. Tali rilievi sono separati da vallate molto ampie e con fondo piatto, aree naturali di scolo per le acque di ruscellamento. La zona intermedia, caratterizzata da pendenze più lievi, raccorda l'altopiano murgiano alla costa. La morfologia della zona è caratterizzata da ripiani pianeggianti o debolmente inclinati verso il mare, con scarpate in corrispondenza degli orli dei terrazzi associati alle antiche linee di costa e delle faglie (talora non facilmente distinguibili) che interessano il substrato calcareo.

La fascia costiera è caratterizzata da superfici terrazzate e antiche linee di costa. Le quote di massima ingressione del mare mediopleistocenico (linea di costa di 35-55 m) diminuiscono procedendo da nord-ovest a sud-est di Taranto (si hanno quote di 35-40 m nei pressi di Lizzano; mentre raggiungono i 55 m a nord-ovest del Mar Piccolo).

L'attuale linea di costa si presenta molto articolata ed in particolare risulta disposta in direzione E-O ad oriente di Torre Zozzoli (o Torre Sgarrata), mentre segue l'andamento NO-SE ad occidente della stessa torre. Fra Capo San Francesco e Torre Zozzoli, prevale una linea molto irregolare costituita da una rapida successione di baie sabbiose della lunghezza di alcune centinaia di metri e poco profonde, raddoppiate da cordoni dunali oggi praticamente scomparsi, e di promontori rocciosi di varia ampiezza, ricchissimi di anfrattuosità e di pozze. Per lo più questi promontori si presentano piatti e poco rilevati ma talvolta si elevano a dominare le baie attigue: Torre Castelluccia è, ad esempio, a 24 metri s.l.m..

Più ad est il paesaggio muta: compaiono arenili che si sviluppano per vari chilometri con formazioni di dune alte e penetranti varie centinaia di metri nell'entroterra.

#### 3.3.2.4 Suoli e principali processi pedogenetici

Nei paesaggi pugliesi si rinviene una diretta relazione fra substrato geolitologico e materiale parentale del suolo (Interreg Il Italia-Albania, 2001). I suoli presenti nell'area di studio appartengono essenzialmente a tre grandi gruppi:

□ Le "terre rosse" originatesi dai calcari cretacei o dalle calcareniti plio-pleistoceniche, cui vanno aggiunti alcuni geosuoli del Salento meridionale (miniere di bauxite). Le terre rosse rappresentano dei suoli tipici dell'ambiente mediterraneo e si rinvencono nell'intera area murgiana; tipicamente si accompagnano ai calcari o alle dolomie del Cretaceo o alle calcareniti plio-pleistoceniche e risultano distribuite su paesaggi ampi e subpianeggianti o lievemente ondulati, talora con morfologia più acclive e frequenti affioramenti rocciosi. L'elevato grado evolutivo raggiunto dalle terre rosse è generalmente attribuibile a climi più caldi e umidi dell'attuale che, assieme ad un particolare regime di circolazione delle acque (carsismo), hanno favorito la corrosione del substrato e la liberazione degli ossidi di ferro, impurezze nella composizione mineralogica del calcare, che determina il colore rosso di questi suoli. Nelle Murge basse, dove il paesaggio è pianeggiante con carsismo poco pronunciato (piattaforma di abrasione marina), i suoli posti sul calcare sono di solito troppo sottili perché possano rientrare nei *Palixeralfs*; nelle deboli sinclinali (o nelle depressioni)

gli accumuli di calcarenite permettono, al contrario, lo sviluppo di suoli anche molto profondi, ma solo nel caso delle aree meglio conservate (lombi relitti situati alle quote più alte) sono rilevabili suoli molto evoluti (Interreg II Italia-Albania, 2001).

□ I *suoli con orizzonte argillico e potente orizzonte eluviale*, diffusi su substrati quali le sabbie plioceniche (Sabbie di Uggiano) i suoli sono generalmente molto evoluti e caratterizzati da un orizzonte eluviale (E) cui generalmente segue un potente orizzonte di accumulo dell'argilla illuviale. I suoli appaiono completamente decarbonatati e l'estremo grado d'evoluzione che qui si riscontra dipende sia dall'esposizione prolungata ai fattori della pedogenesi e sia dalla stabilità morfologica peculiare di queste aree.

□ I *suoli dei depositi marini terrazzati dell'arco ionico tarantino* ascrivibili alle diverse ingressioni marine pleistoceniche. Nell'arco Ionico Tarantino i processi che hanno condizionato la pedogenesi dei suoli dipendono da una prolungata esposizione ai fattori più che da condizioni climatiche diverse rispetto a quelle attuali. I suoli dei terrazzi marini, almeno nella loro forma più evoluta, si presentano completamente decarbonatati nelle porzioni superficiali e interessati da una ridistribuzione dei carbonati secondari nelle parti inferiori del profilo. Tale ridistribuzione, se la matrice del materiale parentale è sabbiosa, favorisce la genesi di un semplice orizzonte calcico; al contrario, in presenza di depositi più ciottolosi ma immersi in una matrice franca, può portare alla formazione di sottili orizzonti cementati dal carbonato di calcio. Ai processi di lisciviazione dei carbonati, sono seguiti i processi di argillificazione con sviluppo di potenti orizzonti di accumulo illuviale di argilla, anche se, rispetto a quanto si osserva nel Salento non si è verificata la completa traslocazione dei materiali fini con conseguente formazione di potenti orizzonti di eluviazione.

□ I *vertisuoli*. I processi di pedoturbazione che si possono rilevare lungo tutte le superfici interessate in varia misura da depositi alluvionali fini sono in linea di massima legati ai forti contrasti stagionali (inverni umidi ed estati secche) tipici del clima mediterraneo e alla presenza di argille espandibili nella composizione mineralogica della terra fine. La combinazione di questi fattori favorisce, durante il periodo estivo, la genesi di profonde crepacciature nel suolo e la formazione di aggregati strutturali dalla caratteristica forma granulare. Le precipitazioni autunnali e invernali convogliano parte di tale materiale

superficiale all'interno delle fessure che, chiudendosi per effetto del maggiore contenuto idrico, provocano la genesi di forti tensioni all'interno del suolo.

□ *I suoli delle alluvioni recenti e delle superfici erose.* In questo gruppo sono stati inseriti quei pedotipi, generalmente Inceptisuoli, caratterizzati da una pedogenesi non particolarmente spinta in cui le evidenze maggiori, oltre ad una blanda redistribuzione dei carbonati all'interno del suolo, sono una modesta formazione di aggregazione strutturale e una parziale brunificazione (ossidazione) dei minerali primari del suolo. Si tratta di suoli distribuiti in modo uniforme ed eterogeneo, anche se, preferenzialmente, è possibile riferirli ai depositi alluvionali recenti delle principali linee di drenaggio o a quelle superfici maggiormente interessate dai processi di smantellamento. In quest'ultimo caso è possibile che tali suoli si presentano come inclusioni sul medesimo substrato all'interno di unità cartografiche caratterizzate da pedotipi decisamente più evoluti.

□ *A livello dei versanti e delle dorsali appenniniche prive di vegetazione forestale, la tipologia più diffusa è riconducibile agli Entisuoli a profilo semplificato A-C; lungo i versanti meno inclinati e nella fattispecie dove prevalgono i depositi colluviali è possibile osservare gli Inceptisuoli con caratteristiche vertiche interessati da una parziale redistribuzione dei carbonati. Al di sotto delle coperture forestali di roverella e cerro, laddove le utilizzazioni forestali e gli incendi non hanno portato ad una frequente eliminazione del soprassuolo e ad una completa decarbonatazione del profilo, si osserva localmente una modesta lisciviazione delle argille.*

□ *I suoli dei cordoni dunali.* Il profilo costiero della Puglia è articolato in un susseguirsi di tratti di spiaggia, rettilinei o falcati, di norma orlati da dune e da cordoni litoranei, e di tratti rocciosi a ripa; lungo il tratto costiero che da Capo Santa Maria di Leuca si sviluppa sino a Ginosa Marina, sono osservabili numerose dune costiere, spesso non continue, caratterizzate da vegetazione forestale prevalentemente costituita da Pino d'Aleppo o da vegetazione xerofita. Si tratta di ambienti piuttosto fragili spesso in precario equilibrio a seguito della pressione antropica che favorisce l'acquisizione di superfici da destinare alle coltivazione o alla creazione di infrastrutture turistiche. I suoli tipicamente osservabili in questi ambienti sono riconducibili a Entisuoli sabbiosi (*Psammets*) a profilo poco

differenziato (A-C); a seconda del maggiore o minore grado di erosione, il suolo può presentare in superficie un sottile livello di humus.

### **3.3.3 Inquadramento dell'area oggetto di studio**

L'area oggetto del presente studio ricade nel quadrante sud occidentale del Foglio 203 "Brindisi", della carta geologica edita alla scala 1:100.000. In questa parte del territorio affiora, in aree discontinue, la piattaforma geologica carbonatica che risulta ricoperta, a luoghi, da una coltre di depositi trasgressivi di età plio-pleistocenica, di natura calcarenitico-sabbiosa, di colore giallo-rossastro, e di spessore alquanto variabile, da pochi decimetri ad alcuni metri. Dalle più antiche alle più recenti, si riconoscono le seguenti formazioni, note in letteratura geologica, con il nome di:

- *Calcarea di Altamura;*
- *Depositi plio-pleistocenici;*
- *Argille subappennine.*

Il basamento, affiorante nel sito in oggetto, è costituito da calcari e calcari dolomitici cretacei appartenenti alla Formazione del *Calcarea di Altamura*; si tratta di rocce lapidee di natura carbonatica, generalmente ben stratificate, a grana medio-fine, talora lastriformi o in banchi. La giacitura degli strati risulta in genere pressoché orizzontale, con deboli ondulazioni e ristrette fasce più intensamente fratturate, in corrispondenza delle discontinuità più importanti che, mostrando modesti spostamenti tra i loro labbri, rappresentano delle piccole faglie. Accanto a tali discontinuità ne esistono numerose altre che si presentano alquanto serrate. Talora esse sono "spalmate" o riempite da "terra rossa", che tende a scomparire con la profondità. Localmente si hanno sviluppi molto irregolari di cavità carsiche di modeste dimensioni, generalmente intasate, verso la parte più elevata, da terre rosse. In sostanza, seppure il quadro fessurativo della formazione geologica sia alquanto sviluppato e venga a combinarsi con le discontinuità di strato, il notevole "serraggio" delle fessure ed i riempimenti di materiali scarsamente permeabili, quali le terre rosse, rendono la permeabilità in grande di tali terreni sensibilmente più modesta di quella che in genere compete alle formazioni calcaree. Il coefficiente di

permeabilità può essere dunque considerato variabile fra 10 e  $10^{-4}$  cm/s, con una tendenza più spiccata verso il limite inferiore.

A copertura si osservano i tipi litologici appartenenti ai *Depositi plio-pleistocenici*, corrispondenti alle unità calcarenitiche pugliesi (*Calcareniti di Gravina*) in lembi di spessore variabile, da pochi decimetri ad alcuni metri. Nelle aree di affioramento risultano formati principalmente da calcareniti, in livelli decimetrici con diverso grado di cementazione, passanti dalla consistenza pseudolitoide a poco addensate o sciolto. In superficie si riscontra spesso un banco tenace e compatto (cappellaccio), inoltre lungo la verticale si possono rinvenire variazioni granulometriche, con locale aumento della percentuale pelitica (limi ed argille), e del grado di diagenesi e di cromatismo, le rocce si possono presentare di colore variabile dal giallastro al rossastro. L'unità in parola si rinviene, a chiusura, in trasgressione sulla formazione calcarea prima descritta.

#### **Idrogeologia e idrologia**

L'idrografia superficiale dell'area in parola è praticamente inesistente, per la presenza in affioramento di rocce dotate di permeabilità di grado variabile. Infatti tale situazione è legata alle particolari condizioni litologiche, con rocce di natura calcarea ricoperte da sedimenti prevalentemente psammitici, a vario grado di diagenesi, permeabili principalmente per fessurazione e carsismo, le prime, e porosità, le seconde, e morfologiche dell'area, caratterizzata da tavolati e ripiani, incisi nei calcari mesozoici, in strati o in banchi e interessati da innumerevoli discontinuità di origine tettonica, le quali, con i giunti di stratificazione, vanno a costituire una vera e propria rete di fratture di norma intercomunicanti tra loro, in cui si esplica la circolazione idrica. Queste situazioni geostrutturali delle masse rocciose precludono la possibilità di formazione di corsi d'acqua superficiali e favoriscono l'assorbimento delle acque meteoriche, in modo particolare di quelle del semestre ottobre-marzo, quando le perdite per evaporazione ed evapotraspirazione sono minime. Solo in caso di piogge abbondanti le acque che rigurgitano e cioè che non vengono assorbite dalle rocce fessurate, si riversano nella rete di canali superficiali, naturali e/o artificiali, altrimenti asciutti, che vanno a costituire un reticolo di tipo endoreico, spesso poco definito.

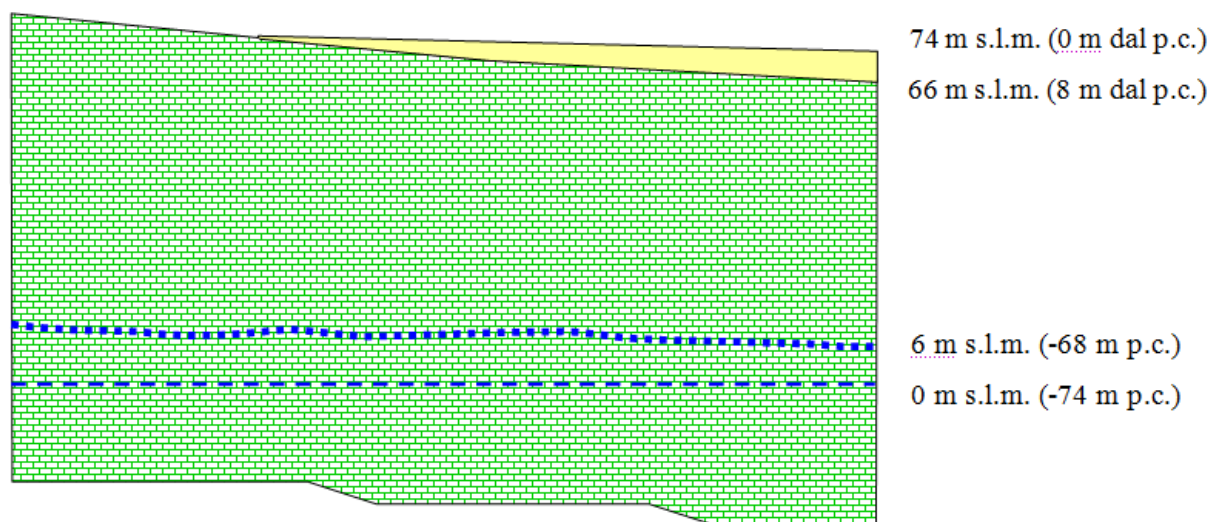
Per la presenza di ampie superfici di accumulo e per le caratteristiche idrologiche del complesso calcareo-calcarenitico, prima descritto, che è dotato di potere assorbente, soprattutto negli strati superficiali, dovuto alla permeabilità per porosità (calcareniti) e fessurazione (calcari), la circolazione idrica endogena risulta piuttosto sviluppata. Si fa notare che il grado di permeabilità è legato al numero ed alle dimensioni delle discontinuità, sia primarie che secondarie, esistenti nell'ammasso roccioso ed alla carsificazione che può essere spinta in vario modo. La conoscenza della distribuzione superficiale delle rocce assorbenti offre un limitato contributo alla comprensione della circolazione idrica sotterranea perché le situazioni geologiche e carsiche, che si riscontrano in profondità, non sempre coincidono con quelle che si osservano in superficie. Infatti una caratteristica di rilevante importanza è che le acque di falda si possono rinvenire anche a notevole profondità sotto il livello del mare e confinate tra livelli rocciosi poco permeabili e più compatti alla scala dell'ammasso roccioso. Questa particolare situazione idrogeologica impone alla falda idrica una circolazione in pressione, anche con carichi idraulici elevati. Altro fattore determinante agli effetti della circolazione idrica sotterranea è rappresentato dalla terra rossa, inclusa nelle cavità carsiche e nelle fessurazioni della roccia, che ne riduce il grado di permeabilità. Solo in presenza di rocce ampiamente carsificate e fessurate, non interessate da riempimenti di terra rossa, il carico idraulico della falda acquifera tende a ridursi notevolmente e a portarsi al valore del livello del mare. In questo caso la falda acquifera può rinvenirsi a pelo libero e risentire degli effetti di una falda circolante in equilibrio sulle acque marine di invasione continentale.

La falda circolante nell'acquifero in parola ha come superficie di fondo il contatto tra acque dolci, dotate di minore densità, ed acque salate di invasione continentale, costituente una fascia di acque salmastre definenti una zona di transizione, corre in direzione della costa con una cadente piezometrica dell'ordine del 2 per mille. Essa si viene a trovare, secondo quanto riportato nel Piano di Tutela delle Acque, nella tavola 6.2 "*distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento*" relativa all'andamento della superficie piezometrica della falda, in prossimità dell'isofreatica di 6 metri sul livello del mare (vedasi stralcio allegato grafico). Poiché la quota topografica dell'area in esame è corrispondente all'isoipsa di 74 metri sul livello del mare, la profondità


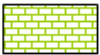




di rinvenimento della falda si viene a trovare, rispetto al piano su cui saranno realizzate le opere di smaltimento delle acque di dilavamento, ad una distanza prossima ai 68 metri dal piano di campagna, misura che costituisce il “franco di sicurezza”. Si può quindi affermare che la falda idrica profonda o carsica risulta geologicamente “protetta”, poiché circola, in pressione, a notevole profondità dal piano di campagna.

SEZIONE IDROGEOLOGICA SCHEMATICA  
CON DEFINIZIONE DEL FRANCO DI SICUREZZA



Legenda

-  Calcareniti giallastre a vario grado di diagenesi
-  Calcari biancastri stratificati, fratturati e variamente carsificati
-  Livello del mare
-  Livello piezometrico della falda (circa 6 sul livello del mare e 68 metri dal piano di campagna)

La morfologia della superficie piezometrica consente di individuare per l'area in esame un deflusso diretto principalmente verso meridione e una quota piezometrica posta a circa 6 metri sul livello del mare.

Attraverso la formula di Ghyben e Herzberg:

$$H_I = \left[ \frac{\rho_F}{\rho_m} - \rho_F \right] H_p$$

$H_I$  = Spessore dell'interfaccia dal livello del mare.  
 $\rho_F$  = Densità media dell'acqua dolce (0-30) g/l = 0.976  
 $\rho_m$  = Densità dell'acqua di mare = 1.027  
 $H_p$  = Altezza carico idrostatico sopra il livello del mare = 6 m

e partendo da informazioni ottenute dai proprietari dei pozzi di emungimento presenti nell'area, possiamo valutare approssimativamente lo spessore totale della lente presente nella zona a salinità compresa tra 0-30 g/l. Dai calcoli effettuati tale spessore è pari a 115 m, mentre la profondità sino la quale si spinge la lente di acque salmastre è di -189 m dal piano di campagna.

In merito alle condizioni idrogeologiche dei terreni è stato possibile verificare, anche tramite prove dirette di assorbimento, che:

- i tipi litologici appartenenti alla Formazione del *Calcarea di Altamura*, per le discontinuità che la caratterizzano, presentano un grado di permeabilità variabile tra  $10^{-1}$  e  $10^{-4}$  cm/s;
- le rocce calcarenitico-sabbiose, per la porosità di cui sono dotate, mostrano valori della permeabilità compresi tra  $10^{-2}$  e  $10^{-4}$  cm/s.

I suddetti valori possono ridursi quando in superficie si rinviene, a seconda del tipo di roccia, un lastrone molto compatto e cementato ("cappellaccio"), per le calcareniti, o livelli o lenti di "terra rossa", per i calcari, si tratta di suoli residuali legati agli effetti del carsismo, a granulometria fine, pelitica, lo stesso dicasi per le calcareniti in presenza di percentuali elevate di limi.

Si riporta, di seguito, una tabella riassuntiva delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche, tipo e grado di permeabilità, e sul ruolo strutturale dei tipi litologici affioranti

Colonna Stratigrafica	Litotipi prevalenti	Età	Permeabilità		Ruolo idrostrutturale
			Tipo	Grado	
	Sabbie con ciottoli e limi	Olocene	per porosità di interstizi	Poco permeabile	Acquicludo
	Conglomerato poligenico a matrice sabbiosa	Pleistocene Medio-Inferiore		Mediamente permeabile	
	Limi organici con noduli calcigni			Da poco permeabile a Impermeabile	
	Sabbie fini rossastre con ciottoli	Da poco a mediamente permeabile			
	Calcareniti con interstrati sabbiosi Sabbie fini giallastre	Pleistocene inferiore	per porosità interstiziale e per fessurazione	Impermeabile	Acquifero superiore
	Limi argillosi e argille limose grigio-azzurre			Acquicludo	
	Calcareniti bioclastiche bianco giallastre	Pleistocene Inferiore Pliocene Superiore	per fessurazione e carsismo	Poco permeabile a mediamente permeabile	Acquitardo
	Calcarei micritici a luoghi dolomitici	Cretaceo Superiore		Da poco permeabile a molto permeabile	Acquifero profondo inferiore

Serie idrogeologica delle unità

#### 🚧 Note morfologiche e statiche

Il settore indagato appartiene ad una superficie subpianeggiante, ricadente lungo un versante degradante verso meridione, con basso valore dell'angolo della pendenza, interessato da pratiche estrattive. Nel territorio in parola sono infatti molto diffuse cave, molte ormai dismesse da tempo, come quelle interessate dall'intervento in oggetto, per l'estrazione delle calcareniti sia sciolte che in conci. La situazione dei luoghi è in accordo con la struttura geologica, in precedenza descritta, inoltre la morfologia risulta regolare, senza indizi di movimenti di masse in atto o in preparazione; nel complesso le aree e le pareti di cava risultano ben salde e stabili e per nulla predisposte a fenomeni di dissesto. Si può quindi affermare l'idoneità del sito alla realizzazione delle opere in progetto in quanto "stabile per posizione".

Si mette in evidenza che, per il particolare tipo di intervento in progetto, non sono previsti grandi movimenti di terra oltre agli scavi in cui realizzare delle opere fondali delle, inoltre i lavori non costituiscono pregiudizio alla stabilità del sito, in quanto le strutture in progetto non saranno tali da trasmettere al suolo ed al sottosuolo sollecitazioni tali da sovraccaricare i terreni, con valori che possano turbare lo stato di equilibrio delle masse. Si fa inoltre presente che le opere in progetto verranno eseguite in modo da non variare il naturale deflusso delle acque, che vengono captate dalle naturali linee di deflusso, che provvedono ad un loro rapido allontanamento, ne tanto meno turberanno l'andamento della falda, in quanto questa è rilevabile a quote molto più profonde rispetto al piano di campagna (circa 68 metri).

#### **Geologia dell'area e costituzione del sottosuolo**

Il settore indagato presenta caratteri strutturali simili a quelli prima citati. Dall'osservazione delle sezioni naturali prossime all'area dell'intervento e dalle informazioni assunte sulle stratigrafie dei pozzi per acqua scavati nella zona, si può affermare che le opere fondali andranno ad interessare i tipi litologici appartenenti al complesso calcarenitico sabbioso giallastro, variamente cementato, poggiate, approssimativamente ad otto metri di profondità dal piano di campagna, sul bedrock calcareo mesozoico. I termini in parola, appartenenti ai "tufi" pugliesi, sono, in linea di massima, dei buoni terreni di fondazione, in quanto si tratta di rocce pseudolitoidi di media resistenza, tali da fornire a fondazioni superficiali una capacità portante largamente sufficiente. L'esistenza della degradazione carsica permette la supposizione di una suddivisione in diverse situazioni geotecniche:

1. roccia fortemente degradata in sabbia o in terra rossa, allentata, che si confonde con il terreno agrario superficiale;
2. roccia degradata in sabbia o con abbondante terra rossa o molto carinata;
3. roccia compatta poco alterata, con scarsa terra rossa.

L'osservazione delle pareti di scavi e dei materiali estratti fanno supporre che le calcareniti giallastre che saranno interessate dai lavori ricadano ai punti 2 e 3 della ora citata ripartizione.

Di seguito si descrivono le caratteristiche litologiche dei terreni rinvenuti:

“Si è in presenza di calcareniti per lo più massicce (con irregolari accenni di stratificazione), aventi granulometria e valore di cementazione alquanto variabile, da luogo a luogo, a seconda del grado di diagenesi.

Le particelle minute che costituiscono queste calcareniti hanno dimensioni medie, dell'ordine di qualche millimetro, sono di natura calcarea e di derivazione litoclastica e/o bioclastica. Anche il cemento che lega le particelle è calcareo e di norma di origine chimica. Queste rocce, nel complesso tenere, porose e mediamente durevoli, rappresentano, sotto il profilo tecnico, i ben noti tufi calcarei pugliesi; si lasciano tagliare e ridurre piuttosto facilmente, a mano o a macchina, in conci ben squadrati, per essere posti in opera nelle murature e lo loro parte di sfrido (detta tufina) può essere impiegata nella preparazione delle malte. Va notato che i sedimenti in parola, anche se induriscono all'aria, esposti all'azione prolungata degli agenti esterni, possono alquanto disgregarsi in superficie in varia misura.

I valori di resistenza meccanica di queste calcareniti, sia nella loro sede naturale che al di fuori di essa, sono più che discreti; nel corso dei lavori saranno interessate dalla realizzazione delle opere fondali delle strutture in progetto”.

#### **✚ Considerazioni geologico-tecniche sulle rocce interessate dalle opere in progetto**

Il settore indagato presenta caratteri strutturali corrispondenti a quelli prima citati. Superficialmente, a luoghi, si rinvengono, ricoperti dal terreno agrario derivante dai processi di alterazione e pedogenizzazione delle rocce in posto, localmente di uno spessore esiguo inferiore ad un metro, rilevato negli scavi effettuati nel sito, i termini litologici appartenenti alla Formazione delle Calcareniti di Gravina giacenti in trasgressione sul bedrock calcareo, indicativamente alla profondità di circa otto metri dal piano di campagna. Tenendo presente che le opere fondali dell'intervento in progetto faranno affidamento su un substrato affidabile, si presentano, di seguito, le caratteristiche chimico-fisiche, meccaniche e petrografiche dei tipi litologici appartenenti al complesso

calcarenitico giallastro a vario grado di diagenesi, che costituirà il banco di appoggio delle fondazioni. Le rocce in oggetto presentano caratteristiche chimico-fisiche, meccaniche e petrografiche simili a quelle dei tufi calcarei delle cave in via di coltivazione nell'area in esame ed appartenenti allo stesso ambiente geologico; di queste se ne illustreranno i tratti salienti.

*a) Caratteri sedimentologico-petrografici e chimici*

Le calcareniti o "tufi calcarei", al microscopio, si rivelano delle biocalcareniti a grana da grossolana a media, con granuli rappresentati da bioclasti quali frammenti di Alghe calcaree, Briozoi, Foraminiferi bentonici, radioli e placche dermali di Echini e frammenti di macrofossili, e clasti litici. La tessitura è granulo-sostenuta, con cemento sparitico; generalmente scarsa risulta la matrice siltosa, di natura calcarea. La porosità della roccia è legata sia alle cavità intergranulari che a quelle intragranulari. La composizione è quasi totalmente carbonatica.

*b) Parametri fisico-meccanici*

I valori di resistenza meccanica di queste calcareniti, da quanto riportato in letteratura geologica e geotecnica, sia nella loro sede naturale che al di fuori di essa, sono più che discreti, in particolare la compattezza ( $= 0,68$ ), la resistenza a compressione, variabile da 15 a 30 kg/cm<sup>2</sup>, a seconda del grado di cementazione (con abbattimento dei valori fino al 40% nel caso di provini saturi), e la coesione, variabile tra 1,5 e 5 kg/cm<sup>2</sup>, a seconda del grado di diagenesi della roccia.

La tabella che segue evidenzia i valori dei principali parametri fisico-meccanici alla scala del campione ed i relativi campi di variabilità:

- $d = 1,58-1,72$  g/cm<sup>3</sup> (peso di volume secco)
- $u = 1,80-2,05$  g/cm<sup>3</sup> (peso di volume allo stato saturo)

- $s = 2,70-2,72 \text{ g/cm}^3$  (peso specifico reale)
- $c = 16-37 \text{ kg/cm}^2$  (resistenza a compressione)
- $t = 3 \text{ kg/cm}^2$  (resistenza a trazione)
- $\alpha = 35^\circ$  (angolo di attrito )
- $c = 1,5-5 \text{ kg/cm}^2$  (coesione)
- $E_s = 1.200-6.800 \text{ kg/cm}^2$  (modulo di elasticità statico).

Per quanto riguarda le caratteristiche di permeabilità, nella zona in esame le calcareniti presentano permeabilità per porosità e in subordine per fessurazione.

Sulla base di numerosi dati reperibili in bibliografia e dei risultati di alcune prove di assorbimento a carico variabile eseguite nell'ambito degli affioramenti delle Calcareniti di Gravina in aree limitrofe a quella in esame, è possibile affermare che si tratta di rocce dotate di buona conducibilità idraulica, con valori del coefficiente di permeabilità dell'ordine di  $10^{-3} \text{ cm/sec}$ .

Scendendo in dettaglio, soprattutto dal punto di vista geotecnico, le rocce in parola si mostrano nel complesso tenere, porose e mediamente durevoli. Inoltre queste ultime sono in linea di massima dei buoni terreni di fondazione, in quanto si tratta di rocce pseudolitoidi dotate di media resistenza meccanica, tali da fornire a fondazioni superficiali una capacità portante largamente sufficiente, come provato dalla stabilità delle pareti di scavo, presenti nell'area dell'intervento, che si mostrano verticali e con assenza di superfici di discontinuità.

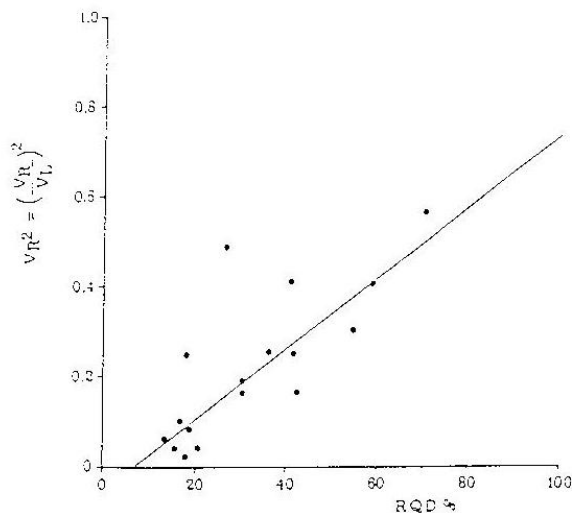
Sulla base dei risultati di prove di laboratorio eseguite su campioni prelevati in aree limitrofe a quella in esame, si riportano i seguenti valori dei parametri fisico – meccanici più significativi:

Peso di volume medio	1.5 g/cm <sup>3</sup>
Porosità minima	33%
Tensione di rottura per compressione monoassiale (valore medio)	25 kg/cm <sup>2</sup>
Modulo di deformazione (valore medio)	2.9 kg/cm <sup>2</sup>
Permeabilità per porosità	$9.3 \cdot 10^{-4} < K < 1.3 \cdot 10^{-3}$

*Valori di letteratura riferiti ai parametri fisico-chimici delle Calcareniti di Gravina*

Per la caratterizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso possono utilizzarsi alcune correlazioni semi-empiriche tra la velocità di propagazione delle onde elastiche ed i principali parametri geomeccanici: densità, modulo di Poisson, moduli elastici, RQD (Rock Quality Designation). Relativamente a quest'ultimo parametro, rappresentante il recupero percentuale di carotaggio tenuto conto dei singoli spezzoni di carota aventi lunghezza superiore a 10 centimetri, F. Zezza (Caratterizzazione in sito delle rocce carbonatiche in aree carsiche e paracarsiche mediante il metodo sismico a rifrazione – Milano, 25 maggio 1978) correla il rapporto di velocità VR e l'indice RQD determinato su campioni di sondaggio meccanici eseguiti nelle stesse zone ove sono state effettuate le misure di velocità nelle rocce carsificate:



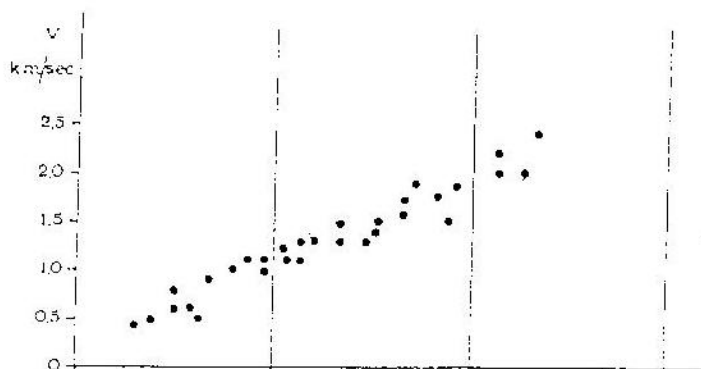


TAV. 1 – Correlazione tra VR e RQD nelle zone carsificate della Puglia  
(da F. ZEZZA 1976, mod.)

Relativamente alle calcareniti quaternarie F. Zezza ha registrato tre distinti campi di velocità sismiche:

- Calcareniti tenaci: 2,0-2,4 km/s;
- Calcareniti mediamente cementate: 1,0-2,0 km/s;
- Calcareniti poco cementate: 0,4-1,0 km/s.

La figura seguente mostra la relazione media osservata dall'autore nelle calcareniti pugliesi tra velocità delle onde elastiche e caratteristiche fisico-meccaniche.



densità reale	2,60 - 2,70 g/cm <sup>3</sup>	2,69 - 2,74	2,70 - 2,94 g/cm <sup>3</sup>
densità apparente	1,30 - 1,52	1,40 - 1,67	1,85 - 2,35
grado di compattezza	0,48 - 0,57	0,51 - 0,6	0,58 - 0,85
coefficiente di porosità	0,42 - 0,51 %	0,38 - 0,44 %	0,14 - 0,33 %
resistenza a compressione	11 - 13 kg/cm <sup>2</sup>	13 - 25 kg/cm <sup>2</sup>	70 - 300 kg/cm <sup>2</sup>

Sulla base di quanto sopra e dei risultati delle prove di laboratorio eseguite anche in occasione di altri lavori, alle calcareniti condizionanti i luoghi in esame possono attribuirsi i seguenti parametri geomeccanici:

- Velocità onde longitudinali: 1.000÷1.700 m/s;
- Modulo di Poisson: 0,25-0,35;
- Modulo di Young: 28.000÷38.000 kg/cm<sup>2</sup>;
- Modulo elastico statico: 2.800÷3.800 kg/cm<sup>2</sup>;
- RQD: 25%÷35%;
- Resistenza a compressione: 20÷70 kg/cm<sup>2</sup>;
- Peso di volume: 1,3÷1,5 g/cm<sup>3</sup>;

che consentono di classificare le calcareniti come mediamente cementate.

Per la caratterizzazione geotecnica dell'ammasso roccioso condizionante i luoghi in questione è stato utilizzato il sistema di classificazione di Bieniawski che permette una valutazione quali-quantitativa delle caratteristiche dell'ammasso.

Questo sistema di classificazione tiene conto di cinque parametri caratteristici:

- Resistenza a compressione uniaassiale della roccia intatta;
- Indice RQD;
- Condizione dei giunti (scabrezza, alterazioni delle pareti, apertura, materiale di riempimento);

- Spaziatura dei giunti;
- Condizioni idrauliche (afflusso di acqua, pressione interstiziale).

Ciascun parametro viene valutato in modo quantitativo e a ciascuno di essi è assegnato un indice parziale, come indicato nell'allegata Tabella 1.

PARAMETRI		CAMPO VALORI							
1	Resistenza roccia intatta	Carico puntuale	>80 kg/cmq	40-80 kg/cmq	20-40 kg/cmq	10-20kg/cmq	Non applicabile		
		Compressione uniassiale	>2000 kg/cmq	1000-2000 kg/cmq	500-1000 kg/cmq	250-500 kg/cmq	100-250 kg/cmq	30-100 kg/cmq	10-30 kg/cmq
INDICE			15	12	7	4	2	1	0
2	RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	<25%		
	INDICE		20	17	13	8	3		
3	SPAZIATURA GIUNTI		>3 m	1-3 m	0,3-1 m	50-300 mm	<50 mm		
	INDICE		30	25	20	10	5		
4	CONDIZIONE GIUNTI		Superfici molto scabre non continue Pareti roccia dura	Superfici scabre Apertura <1 mm Pareti roccia dura	Superfici scabre Apertura >1 mm Pareti roccia dura	Superfici lisce o laminate o riempimento <5mm o apertura 1-5 mm giunti continui	Riempimento tenero spessore >5 mm o giunti aperti >5 mm giunti continui		
		INDICE		25	20	12	6	0	
5	Condizioni idrauliche	Afflusso per 10 m lungh. tunnel	Assente		<25 l/min	25/125 l/min	>125 l/min		
		Rapp. pressione acqua nei giunti soll. nat. in situ	0		0-0,2	0,2-0,5	>0,5		
		Condizioni generali	Completamente asciutto		Solo umidità	Acqua in debole pressione	Severi problemi idraulici		
INDICE			10		7	4	0		

Tabella 1 - Valore dei parametri relativi alla classificazione di Bieniawski

La resistenza a compressione uniassiale può assumersi pari a 25 kg/cm<sup>2</sup>, valore più frequente riscontrato per le calcareniti in oggetto. A tale valore della resistenza della roccia intatta corrisponde, nella classificazione di Bieniawski, un indice pari a 0.

Il valore dell'RQD, come visto precedentemente, può assumersi pari a 0,35; a tale valore compete un indice 8.

Per quanto riguarda la spaziatura e le condizioni dei giunti, dall'analisi strutturale eseguita lungo le pareti di cave esistenti in zona, è risultato che la prima può essere stimata in 50-300 mm, mentre la seconda è caratterizzata da riempimento tenero, spessore maggiore di 5 mm e/o giunti aperti maggiori di 5 mm, pareti della roccia dura. Al primo parametro può essere assegnato il valore di 10 ed al secondo il valore di 5. Alle condizioni idrauliche si può assegnare l'indice 10, corrispondente alla condizione "completamente asciutto" poiché non sussistono le condizioni idrogeologiche perché sia presente l'acqua.

Pertanto, riepilogando i valori dei parametri relativi alla classificazione di Bieniawski, si è ottenuto:

• Resistenza a compressione uniassiale roccia intatta	punti 0
• Indice RQD	punti 8
• Spaziatura giunti	punti 10
• Condizioni giunti	punti 5
• Condizioni idrauliche	punti 10
<b>Totale</b>	<b>punti 33</b>

La somma degli indici parziali relativi ai singoli parametri analizzati fornisce l'indice complessivo, o indice RMR, dell'ammasso roccioso.

In base al valore di tale indice, l'ammasso roccioso viene suddiviso in 5 classi come indicato nell'allegata 2. Per ciascuna classe viene riportata una stima, di larga massima, dei parametri di resistenza globale dell'ammasso roccioso.

Poiché nel caso in esame  $RMR = 33$ , l'unità geomeccanica può essere collocata nella classe IV, "scadente", cui compete una coesione  $c = 1-1,5 \text{ kg/cm}^2$  ed un angolo di attrito interno  $\phi = 30^\circ-35^\circ$ .

N= $\sum ni$	0-25	25-50	50-70	70-90	90-100
CLASSE	V	IV	III	II	I
QUALITA' DELL'AMMASSO	molto scadente	scadente	discreta	buona	ottima
c (kg/cmq)	<1	1-1,5	1,5-2,0	2,0-3,0	>3
$\phi$	<30°	30-35°	35-40°	40-45°	>45°
GIUDIZIO SULLE DIFFICOLTA' DI SCAVO	nessuna difficoltà	può essere cavato facilmente Frammentazione notevole	discreta difficoltà	si scava con difficoltà. Frammenti di notevoli dimensioni	notevoli difficoltà di scavo
T	10 minuti	5 ore	1 settimana	6 mesi	10 anni
L (m)	0,5	1,5	2	4	5

Tabella 2 - Classificazione dell'ammasso roccioso secondo Bieniawski

Volendo riassumere dal valore di  $RMR_b$ , pari nel nostro caso a 33, si derivano i parametri caratteristici dell'ammasso, che secondo Bieniawski assumono il valore:

coesione in termini di tensioni efficaci:  $c' = 5 \text{ RMRb} = 5 * 33 = 165 \text{ kPa}$

angolo di attrito in termini di tensioni efficaci:  $\phi' = 0,5 * \text{RMRb} + 5 = 21^\circ$

modulo di deformazione:  $E_d = 2 * \text{RMRb} - 100$  (Bieniawski – 1978)

La formula di  $E_d$  è però da considerare valida per valori di RMR superiori di 50, mentre per valori inferiori si utilizza la formula di Serafim e Pereira (1983):  $E_d = 10(\text{RMRb} - 10)/40$ , per cui, utilizzando la seconda espressione, si ottiene:  $E_d = 3,76 \text{ GPa}$ .

### Coefficiente di reazione verticale

Riguardo al valore del coefficiente di reazione verticale (il coefficiente di reazione  $k$ , secondo il modello alla Winkler, non è una caratteristica del terreno: il suo valore dipende, oltre che dalla deformabilità del terreno, anche dalla geometria della fondazione e dall'entità dei carichi applicati), da assumere ai fini del dimensionamento geotecnico delle opere di fondazione si può far riferimento ai seguenti valori:

$$\text{costante di Winkler } k \quad 3 \div 6 \text{ daN/cm}^3.$$

### Potenziale di liquefazione

Come riportato nel par. 7.11.3.4.2 del D.M. 14/01/2008 la verifica alla liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

eventi sismici attesi di magnitudo  $M$  inferiore a 5;

accelerazioni massime attese al piano di campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1 g;

profondità media stagionale della falda superiore a 15 metri dal piano di campagna, per piano di campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;

depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata  $(N1)_{60} > 30$  oppure  $qc_{1N} > 180$ , dove  $(N1)_{60}$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa, e  $qc_{1N}$  è il valore della resistenza, determinata in prove

penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;

distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1 (a), nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c < 3,5$  ed in Figura 7.11.1 (b), nel caso di terreni con coefficienti di uniformità  $U_c > 3,5$ .

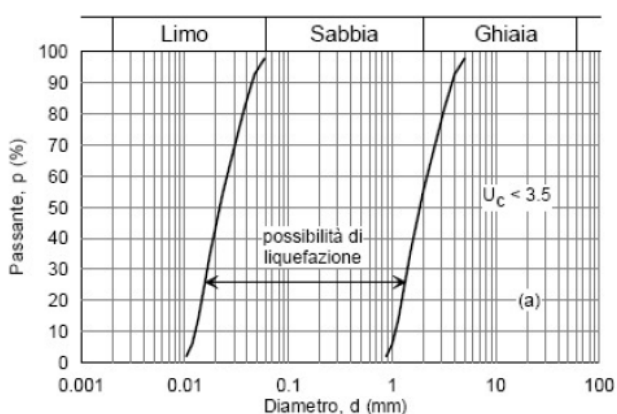


Figura 7.11.1(a) DM 14-01-2008

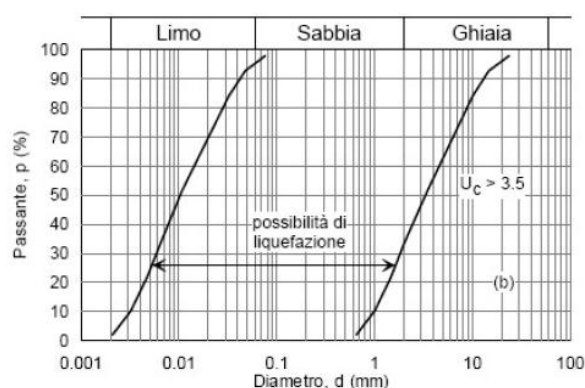


Figura 7.11.1(b) DM 14-01-2008

Nel caso specifico è possibile affermare che la situazione oggetto di studio rientra nelle circostanze per le quali le verifiche a liquefazione possono essere omesse.

### ✚ **Prospezione e caratterizzazione sismica**

#### *Descrizione della campagna d'indagine*

Le prospezioni sismiche a rifrazione sono tra le indagini geofisiche più diffuse ed utilizzate, grazie all'elevato contenuto di informazioni che possono fornire sul sottosuolo, in alternativa o ad integrazione dei classici metodi di indagine diretta (perforazioni di sondaggio). Il metodo consiste nel generare onde elastiche longitudinali, in un punto del terreno, e di rilevarne il loro arrivo in altri punti per poter ricostruire, attraverso lo studio dei percorsi e delle velocità, la disposizione geometrica dei litotipi presenti al di sotto della sezione indagata.

La prospezione geosismica è stata eseguita utilizzando la metodologia MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), avente il fine di conoscere l'andamento dei

terreni nel suolo e sottosuolo e caratterizzare sismicamente la successione stratigrafica esistente.

#### *Acquisizione dati sismici*

Per l'esecuzione delle indagini in oggetto è stato impiegato il seguente apparato di acquisizione:

- Sismografo a 12 canali - modello Dolang DBS270
- N° 12 geofoni PE-3 S da 4,5 Hz
- Cavo geofonico da 12 Geofoni;
- Attrezzatura per l'energizzazione in superficie costituito da una massa battente;
- Computer portatile.

#### *Acquisizione ed elaborazione dati*

I dati acquisiti sono stati elaborati utilizzando il programma specifico per la MASW, ideato e prodotto dall'Ingegnere Vitantonio Roma.

#### *Classificazione sismica*

Le indagini geofisiche, consistenti in prospezioni sismiche a rifrazione e geoelettriche del tipo dipolo-dipolo, eseguite su rocce appartenenti alla stessa formazione geologica hanno evidenziato che i calcari manifestano una velocità  $V_p$  variabile tra 1.000 e 3.000 metri al secondo, mentre le calcareniti fanno rilevare valori compresi tra 1.000 e 1700 m/s. È evidente che la differente velocità delle onde sismiche riscontrata, non denota variazioni nella litologia, in quanto il sottosuolo è esclusivamente calcareo o calcarenitico, bensì rispettivamente del suo grado di fratturazione o diagenesi.

Per quanto riguarda gli aspetti sismici caratterizzanti la successione stratigrafica in parola, secondo quanto emerso dalle indagini eseguite e secondo quanto riportato nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003 (Ordinanza n. 3274) relativamente al punto 3. azione sismica, 3.1 Categorie di suolo di fondazione, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, che definisce le categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni), la successione

delle rocce rinvenute, caratterizzata dal valore della Vs30 di 880 metri al secondo, riscontrato dalla prova MASW, può essere classificata, secondo l'applicazione della normativa del D.M. 14 gennaio 2008, come appartenente al primo gruppo, precisamente:

“A. Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di  $V_{s30}$  superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 metri.”

Una volta assegnata la classe di riferimento del suolo oggetto di studio, si possono definire, secondo gli schemi seguenti, i parametri per le espressioni dello spettro di risposta elastico delle componenti orizzontali (Tabella 3), che verticali (Tabella 4).

Tabella 3

Categoria del suolo	S	T <sub>B</sub>	T <sub>C</sub>	T <sub>D</sub>
A	1,0	0,15	0,40	2,0
<b>B, C, E</b>	<b>1,25</b>	<b>0,15</b>	<b>0,50</b>	<b>2,0</b>
D	1,35	0,20	0,80	2,0

Tabella 4

Categoria del suolo	S	T <sub>B</sub>	T <sub>C</sub>	T <sub>D</sub>
<b>A, B, C, D, E</b>	<b>1,0</b>	<b>0,05</b>	<b>0,15</b>	<b>1,0</b>

Le ultime considerazioni sono in merito ai valori dello spostamento e delle velocità orizzontali massime del suolo ( $d_g$ ) e ( $v_g$ ) che derivano dalle seguenti espressioni:

$$d_g = 0,025 * S * T_C * T_D * a_g =$$

$$v_g = 0,16 * S * T_C * a_g =$$

Con l'entrata in vigore del D.M. 14/01/2008 la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido ( $V_{S30} > 800$  m/s), viene definita mediante un approccio “sito dipendente” e non più tramite un criterio “zona dipendente”.



Infatti, secondo quanto riportato nell'allegato A del D.M. 2008, definite le coordinate del sito interessato dal progetto, questo sarà sempre compreso tra 4 punti della griglia di accelerazioni Allegato B – NTC 2008), tramite media pesata utilizzando la formula

in cui :

$p$  = valore parametro di interesse nel punto in esame;

$P_i$  = valore parametro di interesse nell' $i$ -simo punto della maglia elementare contenete il punto in esame;

$d_i$  = distanza del punto in esame dall' $i$ -simo punto della maglia suddetta.

Si otterranno così i parametri spettrali  $P$  ( $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_c^*$ ), con:

$a_g$  = accelerazione massima al sito;

$F_o$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$T_c^*$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Tali parametri, vedasi allegato, descrivono i caratteri del moto sismico orizzontale del sito di riferimento rigido le cui grandezze definiscono le forme spettrali relative alla particolare PVR.

Dall'elaborazione si ottengono i valori dei parametri caratteristici per il calcolo delle azioni sismiche, relativi all'area di verifica, riferiti al suolo di categoria A, di seguito indicati:

Parametri sismici determinati con l'utilizzo dei programmi Spettri di risposta ver. 1.0.3

**Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_c^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$  di riferimento**

$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [s]
30	0,018	2,355	0,190
50	0,024	2,336	0,252
72	0,028	2,333	0,315
101	0,032	2,430	0,339
140	0,036	2,500	0,359
201	0,040	2,565	0,385
475	0,051	2,710	0,445
975	0,060	2,889	0,467
2475	0,073	3,093	0,520

**Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_c^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$  associati a ciascuno**

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [s]
SLO	60	0,026	2,335	0,282
SLD	101	0,032	2,429	0,338
SLV	949	0,059	2,882	0,466
SLC	1950	0,069	3,039	0,506

La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

*Estrapolazione dei dati geotecnici dall'elaborazione dei dati sismici*

È possibile, tramite la conoscenza della densità del materiale e della velocità delle onde S, risalire ad alcuni parametri di carattere geotecnico.

I terreni riscontrati dall'indagine sismica sono pressoché omogenei e ad essi è stato attribuito un determinato valore di peso di volume naturale. In considerazione delle osservazioni litologiche sopra esposte è possibile definire che il peso di volume (valori medi desunti da dati bibliografici) della sequenza stratigrafica possa essere:

\*  $\gamma_t = 17 \text{ kN/m}^3$  (calcareni giallastre a vario grado di diagenesi);

\*  $\gamma_t = 22 \text{ kN/m}^3$  (ammasso calcareo).

Pertanto in base alla valutazione delle velocità dei singoli strati individuati con le onde

di taglio ( $V_s$ ) si possono ricavare:

- Modulo di taglio ( $G$ )
- Modulo di elasticità dinamico ( $E_d$ );
- Rigidità sismica ( $R$ );

I parametri geotecnici sopra menzionati sono stati calcolati nel seguente modo e sintetizzati nella tabella 5:

- Modulo di taglio ( $G$ ) (OHTA Y., GOTO N., 1978) o modulo di taglio a piccole deformazioni  $G_0$

$$G = \frac{\gamma_t}{g} \times (V_s)^2$$

dove:

$\gamma_t$  = peso di volume naturale

$g$  = accelerazione di gravità ( $9,81 \text{ m/s}^2$ )

$V_s$  = velocità delle onde di taglio ( $S$ )

- Modulo di compressibilità dinamico ( $E_d$ )

$$E_d = 2 * G * (1 + \nu)$$

dove:

$E_d$  = modulo di elasticità dinamico

$G$  = modulo di taglio

$\nu$  = coefficiente di Poisson

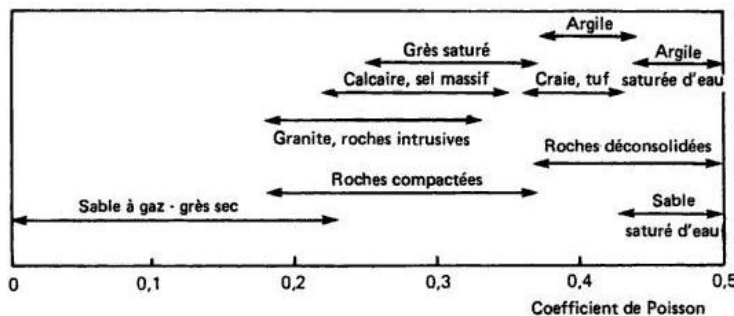


Figure 3.21 Ordre de grandeur du coefficient de Poisson pour différents types de roche (d'après Lavergne, 1986).

Il grafico riportato a lato rappresenta l'andamento di una curva sollecitazioni/deformazioni di un litotipo con caratteristiche elastiche (da I. W. Farmer).

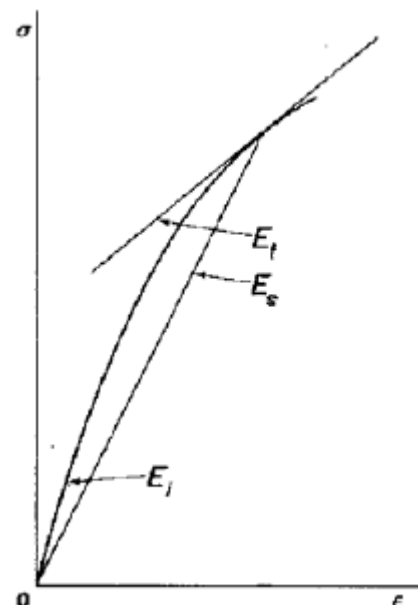
Il modulo che viene calcolato con l'utilizzo delle velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ) è disegnato dalla  $E_i$  (riportata nel grafico), che rappresenta il modulo tangente iniziale, che è il più elevato, ma anche quello ottenuto con maggiore precisione ed esprime il valore di  $E$  sotto carico nullo.

- Rigidità sismica ( $R$ )

$$R = \gamma t * V_s$$

È un parametro strettamente legato alla amplificazione sismica locale: infatti l'incidenza dei danni tende a diminuire all'aumentare della rigidità sismica.

Tabella 5 – Classi litotecniche (valori medi)



Intervallo litologica dall'indagine	dell'unità desunta sismica	$V_s$ (m/s)	$V_p$ (m/s)	$G_0$ (MPa)	$E_d$ (MPa)	$k$ (MPa)	Rigidità sismica (m/s x kN/m <sup>3</sup> )
0-8 m	calcareniti giallastre a vario grado di diagenesi	771,98	1646,51	1032,74	2685,13	2237,609	13123,66
8-30 m	calcari biancastri	771,98	1646,42	1336,49	3474,87	2895,729	16983,56
30 m ed oltre	substrato calcareo	1147,69	1646,43	2953,95	7680,27	6400,221	25249,18

#### 🌤 Note climatiche

La Puglia è caratterizzata da un clima temperato-caldo, con inverni miti, in non più di quattro mesi la temperatura è inferiore a 10 °C, e con estati calde, nel mese più caldo la temperatura supera i 23 °C, e asciutte, le piogge in questa stagione sono inferiori a 100 millimetri. Le precipitazioni, in genere, sono modeste, minime quelle estive. Il periodo di siccità è sempre molto esteso, vi fanno parte, oltre ai mesi di luglio ed agosto, anche giugno e, in parte, settembre; nelle località di pianura talvolta si estende a maggio ed aprile, per le Murge, invece, si ha un accorciamento sensibile soprattutto in primavera.

Al fine di aver a disposizione elementi che coprono un'area vasta ed un lungo lasso di tempo, sono stati presi in considerazione, interpolandoli, i dati climatici relativi a Grottaglie, Manduria, Martina Franca e Taranto. Nelle tabelle 6 e 7 sono riportate, nella prima, le temperature, medie ed annue, in gradi centigradi, e, nella seconda, le precipitazioni, in millimetri, dei valori relativi alle stazioni di Castellaneta e Taranto.

Dall'elaborazione dei dati summenzionati sono stati realizzati i diagrammi termo-pluviometrici, tenendo conto dei criteri proposti da Bagnouls e Gausson: "*si ha aridità quando il totale delle precipitazioni, espresse in millimetri, è uguale al doppio della temperatura media mensile, indicata in gradi centigradi ( $P = 2 \times t$ )*".

La piovosità media annuale, ricavata dall'elaborazione dei dati conosciuti, è di circa 600 millimetri, con un valore massimo giornaliero superiore ai 100 millimetri. Le precipitazioni atmosferiche sono più elevate nel periodo autunno-invernale e minime nei mesi estivi, come si evince dall'esame delle tabelle e dei grafici e secondo le caratteristiche tipiche del clima mediterraneo.

Si allega la mappa delle temperature medie annue, desunta dalle rilevazioni effettuate in un periodo di tempo di trenta anni.

Per quel che concerne i dati anemometrici sono stati estrapolati dalle stazioni meteorologiche di: Castellaneta, Gioia del Colle, Massafra e Taranto. A seconda della stagione i venti cambiano di direzione e di intensità, infatti, nel periodo primavera-estate sono deboli, vengono da sud ovest con velocità inferiore a 10 km/h e con caratteristiche di brezza; invece, nel periodo autunno-inverno sono forti, provenienti da settentrione e con valori della velocità compresi tra 10 e 35 km/h.

Nelle tabelle 8 e 9 sono riportati, per l'area, i valori medi dei venti dominanti dei mesi dell'anno e per stagioni.

**TABELLA 8**

Gennaio	NE
Febbraio	NE
Marzo	NE
Aprile	SE
Maggio	S
Giugno	S
Luglio	O
Agosto	ONO
Settembre	SE
Ottobre	SE
Novembre	SE
Dicembre	NO

**TABELLA 9**

Inverno	N E
Primavera	S SE
Estate	S SO
Autunno	S E

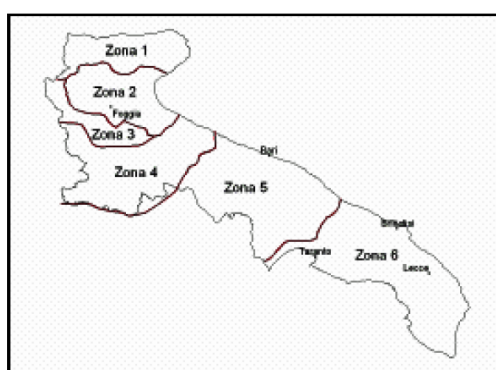
Dal diagramma esplicativo (mesi, giornate ventose) basato sulle osservazioni pluriennali, si evince che le giornate ventose, nel corso dell'anno, sono, in genere, di poco superiori al centinaio; nel periodo autunno-invernale si hanno i valori massimi, minimi negli altri.

 Definizione della curva di possibilità climatica

Al fine di procedere ai calcoli degli impianti di raccolta, trattamento e smaltimento delle acque di dilavamento, si riporta di seguito lo studio condotto relativo alla definizione della curva segnalatrice di possibilità climatica (curva di pioggia). L'elaborazione dei dati pluviometrici forniti da una stazione di misura delle piogge si svolge ricercando la relazione esistente tra l'altezza  $h$  delle precipitazioni e le loro durate  $t$ . Affinché le deduzioni siano attendibili è necessario che il periodo di osservazione sia sufficientemente esteso nel tempo: si ammette che un periodo non inferiore a 30/35 anni possa dare discreto fondamento alla elaborazione. Le relazioni  $h = h(t)$  sono generalmente della forma:  $h = at^n$ , nella quale le costanti  $a$  e  $n$  sono determinate caso per caso. Per costruire le equazioni relative ad una certa località si utilizzano i dati che si estraggono dagli Annali Idrologici. Attualmente, vista la scarsa diffusione di stazioni meteorologiche nel territorio pugliese con dati aggiornati, vengono utilizzate metodologie statistiche, che forniscono dati

sufficientemente corretti per la conduzione di studi idraulici. Nel seguito verrà eseguito il calcolo idrologico adottando la metodologia proposta dal VAPI.

Prima di tutto si individua la zona omogenea di appartenenza del bacino, ovvero viene individuata l'area in cui ricade il territorio considerato, nel caso in parola Montemesola si rinviene, come meglio riportato nella tavola allegata, nella "zona 6".



#### Zone pluviometriche omogenee VAPI

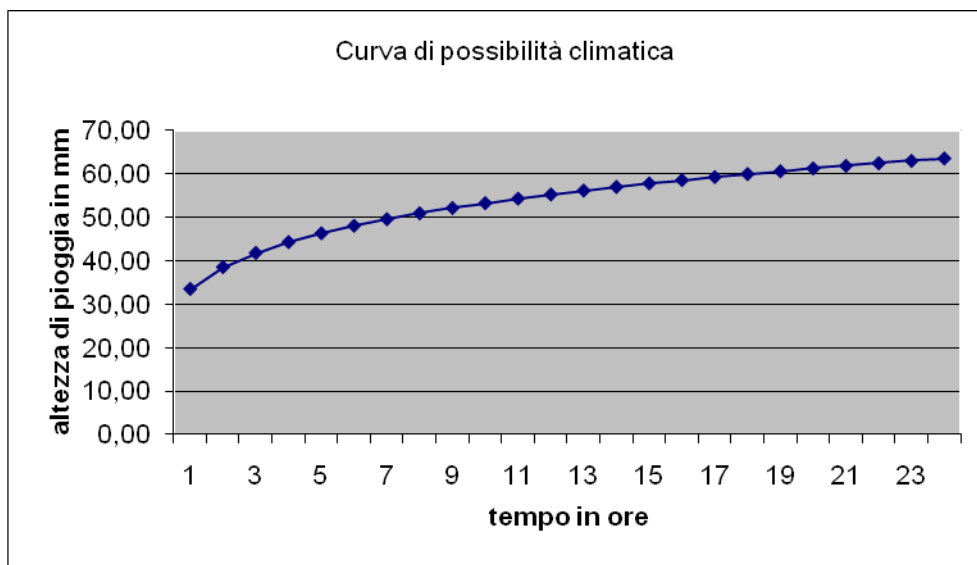
Per tale zona la relazione della curva di possibilità pluviometrica utilizzata è:

$$x(t,z) = 33,7 t^{[(0,002 z + 0,628)/3,178]}, \text{ con } Z = \text{quota media assoluta sul livello del mare} = 74 \text{ m.}$$

Ai detti valori, vanno applicati coefficienti moltiplicativi relativamente al Fattore di Crescita KT (funzione del tempo di ritorno dell'evento di progetto, espresso in anni), che per la zona considerata (zona 6), vale:  $KT = 0,1599 + 0,5166 \ln T$ . Con tempo di ritorno di 5 anni e applicando questo ultimo al valore discreto si ottiene la seguente tabella con la relativa curva:

MANDURIA VAPI ZONA 6 altezza 74 m s.l.m.		
t (ore)	H (mm)	H x Kt ( 5 anni) (mm)
1	33,70	33,41
2	38,77	38,44
3	42,09	41,72
4	44,61	44,22
5	46,67	46,26
6	48,42	48,00
7	49,95	49,52
8	51,32	50,88
9	52,56	52,10
10	53,69	53,23

11	54,74	54,26
12	55,71	55,22
13	56,62	56,13
14	57,47	56,97
15	58,28	57,77
16	59,04	58,53
17	59,77	59,26
18	60,47	59,94
19	61,13	60,60
20	61,77	61,24
21	62,38	61,84
22	62,97	62,43
23	63,54	62,99
24	64,09	63,54

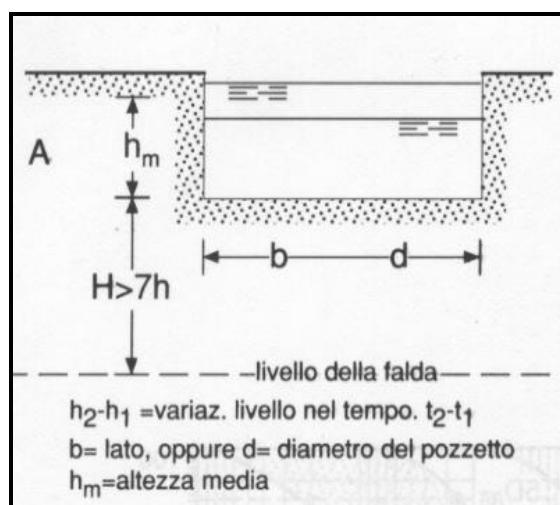




- ✚ Caratteristiche di permeabilità delle rocce interessate dallo scarico e valutazione della capacità di assorbimento

*Caratteristiche di permeabilità dei terreni interessati dallo scarico*

Per valutare la permeabilità dei terreni superficiali si fa riferimento ad una prova di permeabilità, a carico variabile, eseguita in un pozzetto, scavato nelle rocce calcarenitiche appartenenti allo stesso contesto geologico, avente le seguenti dimensioni in metri di 0,60 x 0,60 x 1,00, secondo le prescrizioni AGI-Roma 1977 (Raccomandazioni e prescrizioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche). Dopo aver saturato il pozzetto mediante l'immissione continua di acqua, e non appena lo stesso è stato colmo, è stata bloccata l'immissione e si sono misurati gli abbassamenti nel tempo.



Nella tabella sono riportati gli abbassamenti registrati, gli intervalli di tempo relativi alle letture e i corrispondenti valori del coefficiente di permeabilità risultati dal calcolo.

**POZZETTO SCAVO (cm 60 x 60)**

	prima	seconda	terza	quarta	quinta	sesta	settima	MEDIA
t1 (s)	0	0	0	0	0	0	0	
t2 (s)	180	240	300	480	600	900	1200	

h1 (cm)	100	100	100	100	100	100	100	
h2 (cm)	90	86	76	70	64	55	40	
Hm	5	7	12	15	18	22,5	30	
b (cm)	60	60	60	60	60	60	60	
K (cm/s)	0,012345679	0,011698	0,013333	0,009615	0,008649	0,006667	0,006061	0,009767
K (m/s)	0,000123457	0,000117	0,000133	9,62E-05	8,65E-05	6,67E-05	6,06E-05	9,77E-05

Per la valutazione del coefficiente di permeabilità si è utilizzata la seguente formula empirica:

$$K = [(h_2 - h_1) / (t_2 - t_1)] \times [1 + (2h_m / b) / (27h_m / b) + 3]$$

dove:

hm = altezza media dell'acqua nel pozzetto (0,60 m);

b = lato della base quadrata del pozzetto (1,00 m);

t2-t1 = intervallo di tempo (s);

h2-h1 = variazione di livello dell'acqua nell'intervallo t2-t1 (m);

Il coefficiente di permeabilità risulta corrispondente a rocce aventi una permeabilità media.

#### *Valutazione della capacità di assorbimento*

Considerando il volume iniziale (V1 = 360 l) e finale (V2 = 216 l) di acqua contenuto nel pozzetto e quello assorbito (V1 - V2 = 144 l) dal terreno, attraverso la superficie bagnata (Sb), nel corso della prova, utilizziamo per il calcolo della capacità di assorbimento (C), espressa in litri/ora/metro quadrato, la seguente formula:

$$C = [(V_1 - V_2) / (t_2 - t_1)] / S_b,$$

dove:

S<sub>b</sub> = 0,60 x 0,60 = 0,36 m<sup>2</sup> (superficie bagnata);

V<sub>1</sub> - V<sub>2</sub> = 144 [l] (volume di acqua assorbito nel corso della prova);

$t_2 - t_1 = 1200$  [s] (tempo di durata della prova);

da cui, trasformando il tempo in ore, ricaviamo:

$$C = [(144) / (1200)] / 0,36 = 0,34 \text{ l/s/m}^2 = 1212,12 \text{ l/h/m}^2.$$

✚ Analisi del rischio idraulico, idrogeologico e ambientale

Oltre a quelli già discussi non ultimo è l'aspetto relativo all'impatto ambientale, termine ormai divenuto ricorrente per ogni intervento da attuarsi sul territorio. Il "diritto ambientale", nel caso in parola, è salvaguardato dalle modalità di progettazione e realizzazione dell'intervento, relativamente alla qualità delle acque di pioggia depurate, dalle condizioni meteorologiche e geologiche e dalla particolare struttura morfologica ed idrogeologica locale. Infatti, secondo quanto contenuto negli elaborati progettuali, redatti al fine di ottenere l'autorizzazione allo scarico delle acque depurate (meteoriche e di lavaggio) da parte delle autorità competenti, l'impianto proposto è stato progettato per garantire il rispetto di quanto stabilito dalla legislatura nazionale e regionale esistente in materia, precisamente, per la Regione Puglia, dall'art. 3 comma 1 lett. a) e art. 5 dell'appendice A1 al Piano Direttore "Criteri per la disciplina delle acque meteoriche di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, di cui all'art. 39 D.Lgs. 152/1999 come novellato dal D.Lgs. 258/2000 e dal D.Lgs. 152/2006". Trattandosi nel caso in parola di acque di dilavamento di coperture e di piazzali, e tenendo conto che è previsto il transito, la sosta ed il parcheggio di mezzi di qualsiasi tipo, si suppone siano prevalenti le autovetture per l'accesso degli utenti alle strutture, nonché si può prevedere la movimentazione ed il deposito di materiali e sostanze "NON PERICOLOSE", gli "elementi inquinanti" saranno:

- oli minerali, benzine ed idrocarburi non emulsionati in quantità indeterminabile, ma non elevata;
- terra, terriccio e materiali grossolani eventualmente trasportati dal dilavamento delle aree di parcheggio e transito durante la pioggia;

e che, inoltre, non sono previsti scarichi di soluzioni concentrate, le acque in oggetto saranno sottoposte a trattamenti di grigliatura, dissabbiatura, sedimentazione e disoleazione. Per l'immissione di tali acque non è prescritto alcun limite di emissione di nessuna Tabella di cui all'Allegato 5 del D.Lgs. 152/99 e D.Lgs. 152/2006. Le acque di dilavamento successive a quelle di prima pioggia (acque di seconda pioggia) subiranno lo stesso trattamento di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione prima del loro smaltimento sul suolo.

L'area in oggetto risulta idonea alla distribuzione e smaltimento sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo delle acque di dilavamento successive al trattamento di depurazione sia dal punto morfologico che litologico. Infatti nella porzione del comprensorio interessata dalle operazioni di smaltimento i terreni hanno disposizione quasi pianeggiante, lievemente degradante verso meridione, e costituiti da riporti di breccie calcaree, dotate di medi valori della permeabilità, dello spessore di circa tre metri. Anche dal punto di vista idrogeologico la situazione si mostra favorevole per la distanza esistente tra il suolo interessato dallo smaltimento e il pelo libero della falda, interfacciata con le acque marine di ingressione, circolanti nel basamento calcareo, avente superficie piezometrica posta a circa un metro sul livello del mare. Infatti questa risulta compresa sotto un gli strati calcarei e la zona anidra è prossima se non superiore ai 68 m, distanza che costituisce un "franco di sicurezza" più che idoneo, considerando poi che la distribuzione delle acque depurate, con valori rientranti nei limiti previsti dalla normativa vigente in materia, permetterà un'infiltrazione di tipo orizzontale rispetto a quella verticale.

Per quanto riguarda il rischio di inquinamento della falda acquifera, bisogna considerare che, nel suolo e sottosuolo si verificano una serie di processi autodepurativi, consistenti nella variazione dello stato fisici e chimico degli inquinanti:

- precipitazione chimica
- adsorbimento
- scambio-ionico

- ossido-riduzione
- biodegradazione
- idrolisi
- osmosi
- volatilizzazione

in pratica una sostanza organica è soggetta ad una serie di fenomeni d'interazione con la matrice; tali fenomeni, definiti col termine **sorption**, sono descrivili nei processi di:

- assorbimento (*absorption*) imprigionamento della sostanza inquinante all'interno dei materiali che compongono la matrice
- adsorbimento (*adsorption*) processo che lega una sostanza inquinante sulla superficie solida della matrice.

Si fa rilevare che nell'area in esame vi è completa assenza di forme legate a fenomeni carsici e paracarsici, quali inghiottitoi, doline, ecc.. e che la zona non è soggetta a cedimenti, frane, subsidenza, e non presenta forme di ruscellamento concentrato o aree di potenziale allagamento. Pertanto si può concludere che non vi sono particolari preoccupazioni di rischio idrogeologico e ambientale, intesi come rischi per eventuali inquinamenti della falda e del suolo. L'affermazione è rafforzata anche dal fatto che sui piazzali circoleranno automezzi che trasportano "sostanze non pericolose".

### **3.4 Vegetazione, flora e fauna**

La Puglia è da sempre una terra caratterizzata da un'elevata biodiversità. Ciò in virtù della sua posizione geografica e del suo ruolo di crocevia biologico che le ha consentito di far propri piante ed animali di territori limitrofi.

In particolare la provincia ionica possiede specie esclusive quali il fragno (una tipologia di quercia) presente nell'area della Murge sud-orientali (a Martina Franca e a Mottola nel

bosco di San Basilio) e il pino d'Aleppo, formazione arborea tipica presente lungo le coste dell'arco ionico.

Importantissimi per il loro significativo valore sono gli ambienti umidi contraddistinti da specie quali: pignattaio, tavoletta, tarabuso, moretta, moretta tabaccata, pernice di mare sterna, zampenero, pettegola.

La notevole diversificazione della vegetazione che assume caratteri peculiari nella zona delle gravine, in cui si osserva la presenza di tre fasce vegetazionali corrispondenti in linea di massima alle tre fasce altimetriche già evidenziate nella descrizione geomorfologica: la parte costiera occupata dal Carrubo, dall'Olivo, dalle sempreverdi a foglie coriacee, la zona intermedia in cui spicca la presenza del Leccio, la parte più interna, caratterizzata dalla significativa presenza di del bosco termofilo di caducifoglie (querce, nella forma di Roverella e Fragno<sup>19</sup>, Frassino, Acero minore, Carpinella, Sorbo, etc.). E' inoltre possibile osservare la penetrazione di specie rivierasche, come il pino d'Aleppo, anche nell'interno. Sempre nelle gravine vegetano piante rare venute Oriente: *campanula versicolor*, *scrophularia lucida*, *carom mutliform*, *arum apulum*, *ophirys trentina*, *leontodon apulum*.

La fauna tipica delle gravine è costituita da: istrice, capovaccaio, biancone, canario, gufo, reale, marachella, ghiandaia marina. Sul fondo sono inoltre presenti specie di anfibi quali le raganelle, i tritoni e gli ululoni.

Le più importanti zone verdi della provincia si trovano sulla Costa Ionica ad ovest di Taranto (Pinete Ioniche), sui monti di Martina Franca (Bosco delle Pianelle e i Boschi di Pilano, di San Paolo e di Tagliente), vicino Mottola (Bosco San Basilio e delle Pianelle), sui colli tra Castellaneta e Laterza.

La presenza della vegetazione in un territorio è fondamentale dal momento che da una parte condiziona positivamente la tipologia di suolo, inteso come composizione chimica, tessitura e struttura e dall'altra ha influenze positive sul clima:

✚ a livello di *macroclima*, sulla temperatura e sulle precipitazioni;

✚ a livello di *microclima* su fattori quali la temperatura e l'umidità del suolo e dell'aria.

Infatti, là dove vi è vegetazione la temperatura massima dell'aria e del suolo è minore, l'umidità relativa è maggiore, i valori medi e minimi della temperatura del suolo e dell'aria tendono ad aumentare ed è ridotta l'azione del vento.

La copertura vegetale è definita come il rapporto fra la superficie del suolo coperta dalla vegetazione e la superficie totale ed strettamente correlata con altri indicatori di stato quali l'azione antierosiva, il rischio di incendio e la resistenza all'aridità. In questa fase di inquadramento per individuare l'indice di copertura vegetale si sono impiegate le carte di uso del suolo Corine del 1990 e del 1999, selezionando i campi: boschi di latifoglie, boschi cedui, boschi misti, aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota, aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione, aree a vegetazione sclerofilla, rocce nude, falesie ed affioramenti. Dall'analisi del rapporto si nota che fra il 1990 ed il 1999 esso si è mantenuto pressoché costante (circa 7,7%). L'area appare in generale dotata di una copertura ridottissima. Purtroppo questo valore basso dell'indice di copertura è connesso anche con dei processi di degrado della vegetazione.

La copertura boscata dei nostri territori è in generale costituita da foreste molto estese (leccio, querce termofile, conifere varie ed in maggiori altitudini castagni, faggi, abeti) che sovente, a causa di degradazione e alterazione, sono interrotte da macchia mediterranea (cespuglietti alti di sclerofille), gariga (nanofanerofite) e steppa arborata (per degradazione spinta). I fenomeni di degradazione ed anche di desertificazione determinano un'evoluzione della foresta da foresta mediterranea a macchie a steppe e a garighe (più facilmente incendiabili). Attraverso l'impiego fra il 1990 ed il 1999 delle carte di uso del suolo si è osservata una decrescita delle zone boscate (boschi di latifoglie, boschi misti, boschi di conifere); mentre si sono incrementate le zone caratterizzate la vegetazione arbustiva ed erbacea e le zone aperte con vegetazione rada e assente. È molto importante tenere conto della protezione antierosiva della vegetazione: infatti, il processo di degradazione del suolo si origina con la degradazione della vegetazione, soprattutto in zone come il Mediterraneo, in cui la qualità del terreno è fortemente condizionata dalla vegetazione che lo sovrasta. Le piante arboree ed arbustive presenti nel mediterraneo si sono adattate al clima, avente prevalenti piogge primaverili ed autunnali. Ma prescindendo da queste situazioni peculiari, la continuità e la ricchezza di specie è importante, poiché

offre al suolo una protezione superiore a quella di cui esso può beneficiare in presenza di piantagioni artificiali monofitiche. Infatti, nel momento in cui il bosco viene frammentato, si riduce la mobilità delle specie animali che, in ambienti come quello mediterraneo, sono coinvolte nell'impollinazione, nella dispersione di semi e frutti e nella germinazione dei semi. Quindi la degradazione della vegetazione e i bassi valori dell'indice di copertura vegetale determinano una bassa protezione antierosiva da parte della popolazione.

Nella parte meridionale delle murge si rinvengono i boschi "*Quercus ilex*" in cui il leccio si mischia alla roverella e al fragno. Nella zona delle gravine di Taranto si rinvengono elementi a foglie caduche. Nell'arco ionico la degradazione delle foreste per incendi e pascolo ha originato le sclerofille sempre verdi, dette macchie e garighe, presenti soprattutto lungo le aree costiere. A causa delle caratteristiche climatiche dell'arco ionico si osserva una transizione verso la vegetazione più termofila: olivo selvatico, carrubo e lentisco. Sempre in quest'area si rinvengono le pinete (*Pinus Halepensis*) che frequentemente si presentano in condizione di degrado per l'eccessiva densità degli individui arborei.

Per quanto riguarda la protezione antierosiva offerta dalla vegetazione si è fatto riferimento a quanto emerso nell'ambito del progetto Natura 2000 (disponibile sul sito dell'Ufficio Parchi e Riserve Naturali della Regione Puglia).

L'area delle gravine di Taranto appare vulnerabile a causa dei frequenti incendi; viceversa l'arco ionico ha una minore fragilità intrinseca, ma è soggetta ai pericoli derivanti dagli incendi e dagli insediamenti edilizi. La vegetazione della zona murgiana di confine fra le province di Brindisi, Bari e Taranto risulta facilmente vulnerabile se sottoposta a ceduzioni troppo drastiche ed a pascolamento eccessivo. La zona boschiva ad est di Taranto (Masseria Torre Bianca) appare a pericolo di dissodamento per messa a coltura. È un habitat ad elevata fragilità. La zona posta a sud est di Taranto, denominata Mar Piccolo è un Habitat caratterizzato da vegetazione alofila e subalofila di elevato interesse vegetazionale e ad elevata fragilità. Il problema più grande è costituito dalla bonifica delle steppe salate per messa a coltura e per insediamenti abitativi.



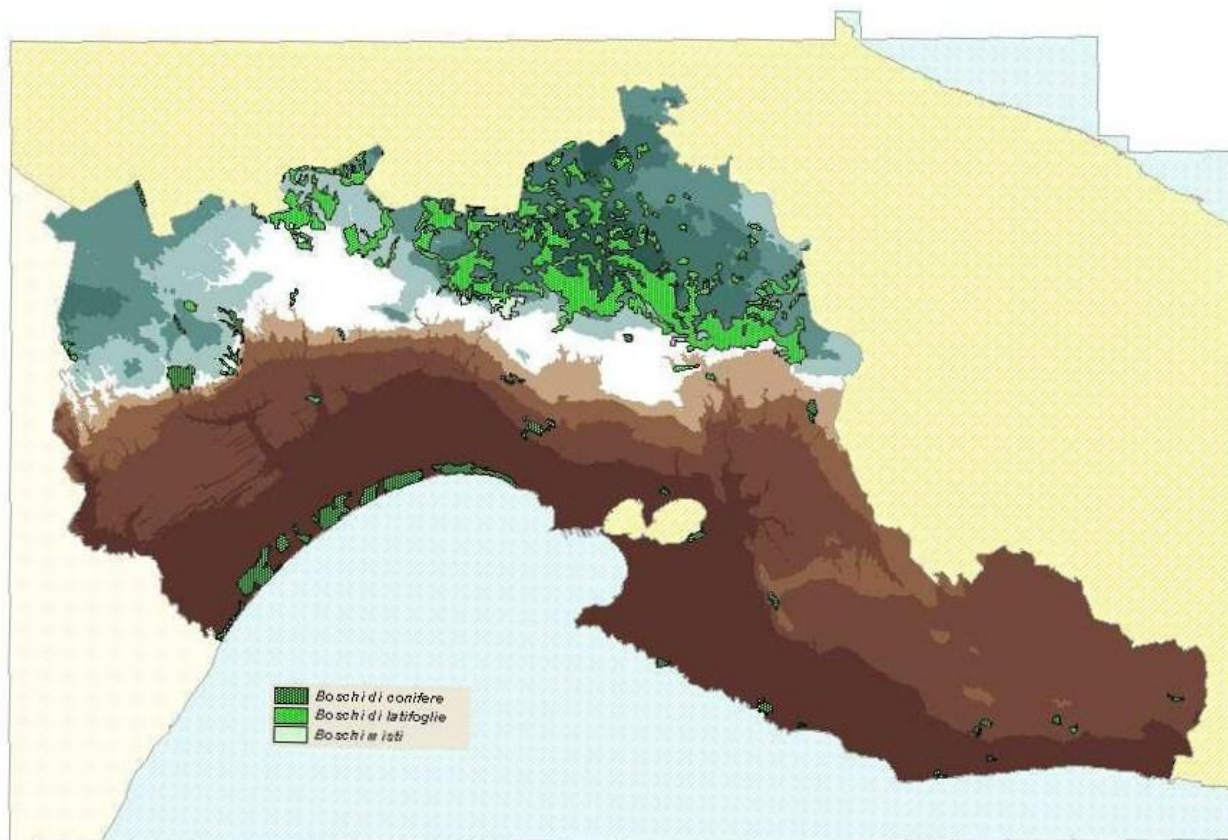


Fig. 25 - Boschi della Provincia di Taranto. Fonte: Corine, 99

In particolare la vegetazione tipica del territorio di Manduria, area oggetto di studio, è la "macchia mediterranea". Essa è costituita da arbusti sempre verdi e da piante che hanno scarsa esigenza di acqua, con foglie piccole per limitare l'evaporazione. Il bosco è composto da piante arboree, arbustive, erbacee e da forme più umili ma non meno importanti come i muschi, i funghi, i licheni. I boschi Cuturi e Rosamarina sono distese di querce miste a pini e a macchia mediterranea mirto, mortella, lanterno, pero mandolino, corbezzolo. Tra le piante e i frutti eduli di prato e di macchia abbiamo: i corbezzoli, i mirti, i prugnoli, i sorbi, il ginepro ecc. Tra le erbe aromatiche: il finocchio selvatico, la menta, il timo, il rosmarino, la salvia, l'origano. Gli animali selvatici presenti nel territorio sono pochi perché l'uomo ha trasformato l'ambiente alterando il suo equilibrio con il disboscamento, con l'inquinamento, con gli incendi, con la caccia, con l'uso di insetticidi. Gli animali

esistenti nel territorio di Manduria sono: il riccio, il rospo, la lepre, la volpe, la rana, la lucertola, il ramarro, l'orbettino, la donnola, il topo campagnolo, la mosca olearia. Tra gli uccelli troviamo: l'allodola, il tordo, il falco, il barbagianni, la civetta, l'anitra. Tra gli animali domestici troviamo gli ovini, i caprini, i bovini, i suini, gli equini.

### **3.5 Rumore e vibrazioni**

Il rumore oggi è fra le principali cause del peggioramento della qualità della vita nelle città. Infatti, sebbene la tendenza in ambito comunitario negli ultimi 15 anni mostri una diminuzione dei livelli di rumore più alti nelle zone maggiormente a rischio (definite *zone nere*), si è verificato contestualmente un ampliamento delle zone con livelli definiti di attenzione (chiamate *zone grigie*) che ha comportato un aumento della popolazione esposta ed ha annullato le conseguenze benefiche del primo fenomeno.

Il rumore viene comunemente identificato come un "suono non desiderato" o come "una sensazione uditiva sgradevole e fastidiosa"; il rumore infatti, dal punto di vista fisico, ha caratteristiche che si sovrappongono e spesso si identificano con quelle del suono, al punto che un suono gradevole per alcuni possa essere percepito da altri come fastidioso. Il suono è definito come una variazione di pressione all'interno di un mezzo che l'orecchio umano riesce a rilevare. Il numero delle variazioni di pressione al secondo viene chiamata frequenza del suono ed è misurata in Hertz (Hz). L'intensità del suono percepito nel punto di misura, corrispondente fisicamente con l'ampiezza dell'onda di pressione, viene espressa in decibel con il livello di pressione sonora (Lp). I suoni che l'orecchio umano è in grado di percepire sono quelli che si trovano all'interno della cosiddetta banda udibile, caratterizzata da frequenze comprese tra 16 Hz e 16.000 Hz e da livelli di pressione sonora di circa 130 dB. Nella figura seguente viene rappresentata la banda udibile, delimitata superiormente dalla "*soglia di dolore*" e inferiormente dalla "*soglia di udibilità*": quest'ultima curva si sposta verso l'alto con l'avanzare dell'età di un individuo. Questo fenomeno noto come "presbiacusia" produce una perdita della capacità uditiva specialmente alle frequenze più elevate del campo udibile.

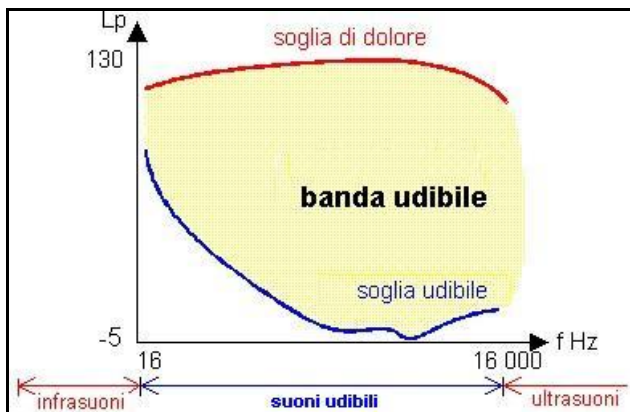


Fig. 26 - Banda udibile per un individuo normoudente

Per avere un'idea dei livelli sonori che un individuo è in grado di percepire, viene riportata una tabella con i livelli sonori (in dBA) associati ad alcune sorgenti (fonte Ministero dell'Ambiente).

Decibel	SORGENTE DI RUMORE
10/20	Fruscio di foglie, bisbiglio
30/40	Notte agreste
50	Teatro, ambiente domestico
60	Voce alta, ufficio rumoroso
70	Telefono, stampante, Tv e radio ad alto volume
80	Sveglia, strada con traffico medio
90	Strada a forte traffico, fabbrica rumorosa
100	Autotreno, treno merci, cantiere edile
110	Concerto rock
120	Sirena, martello pneumatico
130	Decollo di un aereo jet

Tab. 22 - Livelli sonori (in dBA) associati ad alcune sorgenti

In relazione alle sue specifiche modalità di emissione, un rumore può essere definito come continuo o discontinuo (se intervallato da pause di durata apprezzabile), stazionario o fluttuante (se caratterizzato da oscillazioni rapide del suo livello di pressione sonora superiori a  $\pm 1$  dB), costante o casuale (se presenta una completa irregolarità dei tempi e dei livelli di emissione), impulsivo (se il fenomeno sonoro determina un innalzamento del livello di pressione in tempi rapidissimi, ossia meno di 0,5 secondi). Il rumore, specialmente quello esistente in ambito urbano, viene considerato di tipo complesso in

quanto è dovuto alla presenza di numerose sorgenti quali le infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, aeroporti, porti) e le attività rumorose che si svolgono nelle aree considerate (ad esempio attività industriali e artigianali, presenza di discoteche, etc). L'esame delle diverse sorgenti di rumore può essere utile a fornire indicazioni sulla comprensione del fenomeno "rumore" presente sul territorio nonché per trovare le giuste modalità per combatterlo.

La lotta contro il rumore può essere attuata secondo tre possibili interventi:

- agendo sulle sorgenti di rumore (riducendo le emissioni alla fonte o migliorando le condizioni di mobilità all'interno di una certa porzione di territorio);
- agendo sulla propagazione del rumore (allontanando il più possibile le aree residenziali dalle aree di maggiore emissione acustica);
- ✚ adottando dei sistemi di protezione passiva (barriere antirumore) agli edifici maggiormente esposti alle immissioni di rumore.

Per quanto concerne la materia dell'inquinamento acustico, i riferimenti fondamentali sono:

*D.P.C.M. 1.3.91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" G.U. n° 57 del 8/3/91 S.G.;*

*Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".*

*D.M. 16.3.98 " Tecniche di rilevamento del rumore e metodologie di misura" G.U. n° 76 del 1.4.98; D.P.C.M. 5.10.97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" G.U. n° 297 del 22.10.97 S.G.;*

*D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei limiti di emissione di attenzione e di qualità" G.U. n° 280 del 1/12/97;*

*D.G.R. 28.5.1999 "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e di clima acustico ai sensi dell'Art. 2, comma 2, lettera G) L.R. 20.3.98 n° 12".*

La normativa ha assunto la forma di una legge quadro rimandando a tutta una serie di norme da emanare, sia a livello statale sia a livello regionale, il compito di declinare in concreto l'applicazione ai differenti ambiti considerati. L'emanazione di tali norme è ormai giunta ad un buon grado di avanzamento.

A livello regionale possiamo menzionare:

*LEGGE REGIONALE DEL 12 FEBBRAIO 2002 N. 3 "NORME DI INDIRIZZO PER IL CONTENIMENTO E LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO"*. La presente legge detta norme di indirizzo per la tutela dell'ambiente esterno e abitativo, per la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico proveniente da sorgenti sonore, fisse o mobili, e per la riqualificazione ambientale. Tali finalità vengono operativamente perseguite attraverso la zonizzazione acustica del territorio comunale con la classificazione del territorio medesimo mediante suddivisione in zone omogenee dal punto di vista della destinazione d'uso, nonché la individuazione delle zone soggette a inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali, cioè autostrade, strade urbane principali e secondarie, strade urbane di scorrimento e di quartiere, strade locali, sia esistenti (e loro varianti) che di nuova realizzazione, determinando anche i limiti di immissione in decibel che cambiano a seconda degli orari e dei luoghi sensibili interessati.

Il D.P.C.M. «Determinazione dei limiti di emissione di attenzione e di qualità» del 14/11/97 non fissa in maniera esplicita limiti di tollerabilità del rumore negli ambienti abitati. Indica come previsto dalla Legge 447/95, i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione ed i valori di qualità propri di ciascuna delle classi di destinazione d'uso del territorio.

Tali valori sono espressi come livello equivalente, Leq, in dB(A). Per quanto riguarda i limiti di emissione, i valori ricalcano, per le diverse classi e per i tempi di riferimento diurno e notturno, i valori indicati nella Tabella 2 dell'allegato B del D.P.C.M. 1/3/91, definendo quindi una linea di sostanziale continuità con la precedente normativa.

Nelle successive tabelle sono riportati rispettivamente i valori limite di emissione, di immissione e di qualità, così come definiti dal D.P.C.M. 14/11/97.

LIMITI MASSIMI Leq(A)		
Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

Tab. 23- Valori limite di emissione ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97 (art.2)

LIMITI MASSIMI Leq(A)		
Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Tab. 24 - Valori limite di immissione ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97 (art.3)

LIMITI MASSIMI Leq(A)		
Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
I - Aree particolarmente protette	47	37
II - Aree prevalentemente residenziali	52	42
III - Aree di tipo misto	57	47
IV - Aree di intensa attività umana	62	52
V - Aree prevalentemente industriali	67	57
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Tab. 25 - Valori limite di qualità ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97 (art.7)

### **3.6 – Ambiente urbano**

La maggior parte del tessuto urbano è stato costruito nella prima metà del secolo, dovuto ad insediamenti che hanno sostanzialmente completato l'urbanizzazione originaria con l'edificazione degli spazi verdi a ridosso delle primitive abitazioni o che si sono sviluppati lungo nuove arterie viarie.

I dati relativi alla popolazione si riferiscono al censimento ISTAT 2005. In tabella 24 sono riportati i dati relativi alla popolazione residente nei comuni della provincia di Taranto.

La popolazione residente nell'intera provincia ammonta a 580.676 abitanti, di cui il 34% residenti nel comune di Taranto ed, in particolare circa il 6% residenti nel comune di Manduria. La densità della popolazione della provincia di Taranto si aggira mediamente intorno ai 300 ab/Kmq, mentre raggiunge circa i 629 ab/Kmq nel comune di Monteparano e circa i 675 ab/Kmq in quello di S. Giorgio Jonico, invece nel comune di Manduria la densità di popolazione è di 178 ab/Kmq.

Nella tabella 25 si riporta il numero dei centri, di nuclei abitati e case sparse.

Per centro abitato si intende un aggregato di case contigue o vicine, caratterizzato dall'esistenza di servizi ed esercizi pubblici; per nucleo abitato si intende la località abitata, costituita da un gruppo di case o vicine con almeno cinque famiglie; per case sparse si intendono, invece, quelle disseminate nel territorio comunale a distanza tale tra loro da non costituire un nucleo.

Il verde urbano, come in tutti i comuni del capoluogo tarantino, è al di sotto della media calcolata a livello nazionale.

**POPOLAZIONE RESIDENTE nella PROVINCIA di TARANTO**

SUDDIVISIONE per SESSO e COMUNE

**ANNO  
2005**

COMUNI	ISTAT			KM <sup>2</sup>	Densità di popolazione
	Maschi	Femmine	Totale		
Avetrana	3.422	3.654	7.076	73,25	96,6
Carosino	3.029	3.193	6.222	10,79	576,6
Castellaneta	8.419	8.889	17.308	239,90	72,1
Crispiano	6.585	6.666	13.251	111,74	118,6
Faggiano	1.728	1.778	3.506	20,84	168,2
Fragagnano	2.673	2.873	5.546	22,04	251,6
Ginosa	11.122	11.216	22.338	187,04	119,4
Grottaglie	15.942	16.668	32.610	101,38	321,7
Laterza	7.465	7.575	15.040	159,70	94,2
Leporano	3.580	3.577	7.157	15,10	474,0
Lizzano	5.062	5.186	10.248	46,32	221,2
Manduria	15.437	16.374	31.811	178,35	178,4
Martina Franca	23.676	25.347	49.023	295,49	165,9
Maruggio	2.693	2.793	5.486	48,18	113,9
Massafra	15.402	15.941	31.343	125,50	249,7
Monteiasi	2.545	2.699	5.244	9,31	563,3
Montemesola	2.068	2.175	4.243	16,20	261,9
Monteparano	1.163	1.188	2.351	3,74	628,6
Mottola	8.042	8.462	16.504	212,23	77,8
Palagianello	3.789	3.983	7.772	43,28	179,6
Palagiano	7.794	7.991	15.785	69,15	228,3
Pulsano	5.227	5.306	10.533	18,09	582,3
Roccaforzata	854	908	1.762	5,72	308,0
San Giorgio J.	7.769	8.085	15.854	23,49	674,9
San Marzano	4.458	4.593	9.051	19,00	476,4
Sava	8.402	8.780	17.182	44,05	390,1
Statte	7.300	7.378	14.678	92,72	158,3
<b>TARANTO</b>	<b>94.136</b>	<b>103.446</b>	<b>197.582</b>	<b>217,50</b>	<b>908,4</b>
Torrice	2.093	2.077	4.170	26,64	156,5
<b>TOTALE</b>	<b>281.875</b>	<b>298.801</b>	<b>580.676</b>	<b>2.436,74</b>	<b>238,3</b>

Tab.26 – Residenti e densità



COMUNI	Tipo di località abitate			
	Centri abitati	Nuclei abitati	Case sparse	Totale
<b>Provincia di Taranto</b>				
Avetrana	7084	22	197	7303
Carosino	6056	0	14	6070
Castellaneta	15725	1642	26	17393
Crispiano	12284	84	605	12973
Faggiano	3496	0	17	3513
Fragagnano	5442	0	197	5639
Ginosa	20662	162	1322	22146
Grottaglie	30819	0	1075	31894
Laterza	13444	0	1552	14996
Leporano	5299	0	511	5810
Lizzano	9864	0	331	10195
Manduria	29729	0	2018	31747
Martina Franca	36840	1465	10451	48756
Maruggio	5076	0	310	5386
Massafra	28196	531	2196	30923
Monteiasi	5177	0	22	5199
Montemesola	4246	0	31	4277
Monteparano	2405	0	6	2411
Mottola	13548	0	3027	16575
Palagianello	6549	207	727	7483
Palagiano	15406	0	409	15815
Pulsano	9976	51	213	10240
Roccaforzata	1682	18	56	1756
San Giorgio Ionico	14942	154	517	15613
San Marzano di San Giuseppe	8514	0	316	8830
Sava	15651	0	512	16163
Statte	14367	83	135	14585
Taranto	200429	474	1130	202033
Torricella	4006	0	76	4082
<b>Totale</b>	<b>546914</b>	<b>4893</b>	<b>27999</b>	<b>579806</b>

Tab. 27 – Numero dei centri abitati, dei nuclei abitati e di case sparse

### 3.7 – Paesaggio

Il paesaggio rurale della provincia di Taranto è caratterizzato da tre settori: quello di nord-occidentale, quello occidentale e quello orientale.

Il settore nord-occidentale si può identificare nelle propaggini murgiane articolate in forme di rilievi nei quali si alternano monoculture seminative che diventano sempre più fitte all'aumentare delle pendenze dei versanti, e una serie di mosaici agricoli e di mosaici agro-silvo-pastorali in prossimità delle incisioni vallive fluviocarsiche. Questa piana agricola è rappresentata da una serie di lame e gravine e suggestivi canyon lungo i quali si è sviluppata la civiltà rupestre che ha esempi significativi in Massafra, Mottola, Castellaneta, Laterza e Ginosa.

Il paesaggio della costa tarantina occidentale è caratterizzato dalla presenza significativa di pinete e macchia mediterranea e comprende non solo il comune di Martina Franca, ma anche quelli della provincia di Bari e di Brindisi (Fasano, Alberobello, Locorotondo, Ceglie e Ostuni). Sui terreni rocciosi crescono numerose piante aromatiche della famiglia delle Labiate (rosmarino, timo, lavanda e salvia); tra gli uccelli che trovano rifugio nelle aree cespugliose e nidificano la macchia ricordiamo: tordi, capinera, cinciallegra, cardellini, picchi e ghiandaie. Ridotta è la fauna riguardante i mammiferi; comune è il cinghiale che vive nella macchia fitta, mentre in zone cespugliose vivono l'istrice, il tasso e mammiferi notturni che prediligono terreni asciutti.

La maggior parte della macchia è costituita da arbusti e cespugli tipicamente termofili: il leccio (*Quercus ilex*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*), la roverella (*Quercus pubescens*), il fragno (*Quercus trojana*).

Tale paesaggio risulta non eccessivamente compromesso da fenomeni di urbanizzazione e si presenta un retroterra caratterizzato da un mosaico di bonifica ben ancora leggibile.

Il settore orientale, invece, è rappresentato da un paesaggio legato essenzialmente ad elementi di naturalità, costruendo combinazione di seminativo/pascolo e di seminativo/bosco e oliveto/bosco, quest'ultimo soprattutto in corrispondenza dei "gradini" tra un "terrazzo" di stazionamento marino e l'altro. In questo settore rientrano principalmente i comuni di Sava e Manduria. In particolare, Manduria, situata sulle Murge

tarantine, trae la linfa utile da un territorio fertile, esteso e intensamente coltivato a vigneti ed oliveti.

## 4. ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

---

L'esame delle varie fasi in cui si articola il processo produttivo ha permesso di individuare quelle azioni capaci di generare impatti diretti nei confronti delle componenti ambientali, e di conseguenza sulle persone, nella fase di esercizio dell'impianto. In particolare per quanto riguarda gli aspetti legati alla conformazione e all'integrità fisica del luogo si devono esaminare le attività che possono provocare fenomeni di inquinamento localizzato come l'emissione di polveri e rumori, l'inquinamento dovuto a traffico veicolare, ecc. Tali fenomeni indubbiamente concorrono, nella maggioranza dei casi, a generare un quadro di degrado paesaggistico soprattutto in territori già compromessi dall'antropizzazione forzata.

### 4.1 – Impatto sull'atmosfera

La realizzazione dell'impianto di frantumazione d'inerti richiederà alcune limitate operazioni di movimento terra che produrranno una scarsa rilevanza nei confronti della qualità dell'aria, in quanto saranno limitate nel tempo e nello spazio. I potenziali impatti del progetto su questa componente ambientale sono connessi esclusivamente alle emissioni derivanti dalla combustione del gasolio dei mezzi meccanici utilizzati durante le fasi di realizzazione dell'impianto. L'impatto comunque è di natura strettamente temporanea, essendo limitato al solo periodo dei lavori.

Le interazioni con l'atmosfera, durante la fase di esercizio dell'impianto, potranno essere provocate dalle seguenti tipologie di emissioni: polveri (sostanze solide, che a causa della loro densità, granulometria, forma del granulo, resistenza all'abrasione, composizione o contenuto in umidità, possono dare luogo ad emissioni) e gas di scarico.

Le emissioni di polvere potranno essere prodotte da:

- scarico di residui inerti da parte dei conferenti;
- movimentazione e compattazione dei residui inerti con mezzo operativo;
- frantumazione e selezione dei residui inerti in impianto di riciclaggio;

- transito degli automezzi in entrata/uscita dal cantiere.

La polvere prodotta durante la movimentazione e il trasporto di materiale inerte, ovvero quella riscontrabile sia in fase di accettazione/selezione/messa in riserva dei rifiuti conferiti sia nella fase di caricamento del rifiuto già selezionato all'impianto di frantumazione, così come quella sollevata dagli automezzi in transito all'interno del cantiere sarà proporzionale al numero di mezzi in ingresso e sarà maggiore nel periodo estivo; la polvere derivante dalla frantumazione del materiale inerte nell'impianto sarà, invece, considerevole se pur limitata a pochi giorni del mese in quanto l'attività di frantumazione verrà esercitata solo quando il cumulo avrà raggiunto dimensioni adeguate.

Le emissioni di gas di scarico proverranno da:

- automezzi in entrata e uscita dal cantiere;
- mezzi operativi in movimento.

Il quantitativo di gas di scarico prodotto giornalmente dai mezzi operativi e quello proveniente dagli automezzi sarà rapportato al traffico giornaliero.

Per quanto riguarda le emissioni odorigene, le fonti di odore provenienti dall'attività saranno del tutto trascurabili, e pertanto non sarà necessario applicare particolari misure di mitigazione.

#### 4.2 – Impatto da traffico indotto

Per quanto riguarda il volume di **traffico giornaliero medio (TGM)** prodotto dall'esercizio a pieno regime dell'impianto di recupero inerti di cui alla presente relazione, si riporta il seguente schema di calcolo, considerando il quantitativo massimo annuo trattabile nell'impianto.

- ✚ Il quantitativo di materiale che verrà trattato all'interno del sito raggiungendo il massimo dei quantitativi è di **206.000 t/anno**.
- ✚ Poiché ciascun mezzo ha una capacità media di **42 tonnellate**, saranno necessari, per ogni anno circa **4905 transiti/anno** di camion in uscita più altrettanti in entrata, per un totale di **9810 transiti/anno** in entrata ed uscita.

- ✚ Considerando un periodo lavorativo medio di **260 giorni per anno**, si ricava una media di trasporti giornalieri (TGM) prodotti dall'esercizio dell'impianto pari a circa **38 transiti/giorno** in andata e ritorno.
- ✚ Considerando, infine, una giornata lavorativa di **8 ore**, ossia 480 minuti, si avrà **un transito ogni 13 minuti circa**.

Il sistema viario che circonda l'area d'intervento è rappresentato dalle seguenti strade:

- ❖ Regio Tratturello martinese: strada di accesso dei mezzi all'area d'intervento;
- ❖ Strada comunale vecchia Manduria;
- ❖ Santuario S. Cosimo.

In definitiva l'impatto sul traffico esercitato dalla presenza dell'impianto può ritenersi certamente non significativo, anche in considerazione del fatto che il traffico si distribuirà su una rete viaria conseguentemente dimensionata per la circolazione intensa, anche di mezzi di grosse dimensioni. Inoltre, non vi è una sommatoria degli impatti derivanti dal traffico indotto sull'area d'intervento.

#### **4.3 – Impatto ambiente idrico**

Durante la realizzazione dell'impianto si stima che la regolare esecuzione dei lavori abbia un impatto nullo su questa componente.

Durante la fase di esercizio dell'impianto i rifiuti nella zona di messa in riserva saranno localizzati su una piattaforma impermeabilizzata e dotata di opportune pendenze per convogliare le acque di dilavamento all'impianto di trattamento.

Le acque di dilavamento e di prima pioggia saranno acque contenenti particelle solide sospese derivanti dal trascinamento meccanico effettuato dall'acqua sul materiale in deposito ed eventualmente tracce di idrocarburi, quando il rifiuto derivi dal manto stradale. Si presume che tali acque non siano contaminate da altra tipologia di inquinanti disciolti in quanto: i materiali depositati nell'area avranno subito a livello dei cantieri una cernita

preliminare che consiste nella separazione di ferro, plastica e legno e rifiuti diversi da inerti da demolizione. I rifiuti così separati saranno sistemati in container per poi essere prelevati da trasportatori “terzi” autorizzati e quindi conferiti in centri di recupero.

I rifiuti da demolizione così selezionati, non subiscono alcuna trasformazione fisica, chimica o biologica significativa; non si dissolvono, non bruciano né sono soggetti ad altre reazioni fisiche o chimiche, non sono biodegradabili e, in caso di contatto con altre materie, non comportano effetti nocivi tali da provocare inquinamento ambientale o danno alla salute umana; la tendenza a dar luogo a percolati e la percentuale inquinante globale dei rifiuti, nonché l’eco tossicità dei percolati sono trascurabili.

#### **4.4 – Impatto suolo-sottosuolo**

La protezione del suolo-sottosuolo sarà effettuata mediante la realizzazione di una piattaforma resa impermeabilizzata con pavimentazione industriale che consentirà lo stoccaggio in sicurezza del materiale in ingresso e delle prime lavorazioni di cernita, oltre che dello stoccaggio di eventuali materiali ferrosi che provengono dalla cernita.

Lungo tutto il perimetro dell’area interessata è prevista la piantumazione di una siepe per limitare l’impatto visivo del centro di recupero. Le zone da sistemare a verde verranno delimitate da cordoni in calcestruzzo e staccionate realizzate in materiale plastico.

I materiali in oggetto hanno un’elevata capacità di assorbimento di acqua (si tratta di rottami da demolizione con elevate percentuali di laterizi) e in corrispondenza del deposito degli stessi verrà realizzata una soletta impermeabilizzante e predisposta a valle di questa una canaletta di raccolta delle acque di percolazione al fine di convogliarle verso l’impianto di trattamento.

L’attività esercitata dall’impianto su suolo e sottosuolo risulterà essere trascurabile e non comporterà impatti o rischi significativi per l’ambiente.

#### **4.5 – Impatto vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi**

I possibili impatti su flora, fauna ed ecosistemi potrebbero essere di tipo indiretto e derivare dal traffico veicolare, da emissioni in atmosfera e da emissioni acustiche. Tali

impatti si possono ritenere non rilevanti o tali da generare significativi effetti negativi sulle componenti ambientali, in quanto l'area d'intervento non presenta ambienti significativi sotto il profilo naturalistico; essa non ricade all'interno o al confine di aree protette o parchi, non sottrae o non interferisce su nicchie ecologiche o habitat che possano rivestire un particolare interesse per la componente floristica e faunistica.

#### **4.6 – Impatto salute pubblica**

Questo aspetto è determinante per una corretta gestione di impianti che trattano rifiuti, seppur inerti. In particolare, la realizzazione dell'opera permetterà di migliorare notevolmente le misure di prevenzione dei rischi tecnici, legati ad esempio ad incendi o malfunzionamenti. La presenza del reparto recupero inerti garantirà una maggior efficienza del processo di recupero dei rifiuti.

Inoltre, nei pressi del sito non sono presenti punti di captazione e di derivazione di acque destinate al consumo umano.

Pertanto, si può affermare che l'opera avrà un impatto nullo sulla componente ambientale salute pubblica.

#### **4.7 – Valutazione inquinamento acustico**

Le emissioni rumorose, durante la fase di cantiere, sono da riferirsi esclusivamente agli automezzi e ai macchinari per la realizzazione dell'impianto di frantumazione d'inerti. Per evitare di superare i limiti relativi all'area d'intervento, che da PRG/PUG è identificata come "zona agricola", durante la fase di cantiere tale area verrà recintata con barriere fonoassorbenti.

Le principali fonti di rumore identificabili nel sito durante la fase di esercizio saranno riconducibili a:

- la frantumazione e la selezione dei residui inerti in impianto;
- il mezzo operativo durante la compattazione dei materiali conferiti;
- la tera gommata durante il caricamento della tramoggia dell'impianto di frantumazione;
- il martello demolitore per la scarnificazione del ferro da strutture in cemento armato;
- gli automezzi in entrata e in uscita dal sito;



■ lo scarico dei residui inerti da parte dei conferenti.

L'impatto acustico nel sito varierà in funzione del numero di mezzi conferenti e del quantitativo di materiale in ingresso. Tuttavia, saranno considerati interventi di mitigazione allo scopo di mantenere bassi i limiti di emissione sonore (v. paragrafo mitigazioni).

#### **4.8 – Impatto sul patrimonio naturale e storico**

La zona interessata dall'intervento non presenta zone che possono essere danneggiate (non vi sono nelle vicinanze zone turistiche, urbane o simili), le uniche zone vicinali sono di tipo industriale. Non insistono nelle vicinanze beni di rilevanza di alcun tipo dal punto di vista architettonico, archeologico o paesaggistico/naturalistico.

#### **4.9 – Luce, calore e radiazioni**

L'impatto ambientale derivante da emissioni di luce, calore e radiazioni ionizzanti e non sarà nullo, poiché non vi saranno interazioni dell'impianto con le suddette fonti.

#### **4.10 – Produzione rifiuti**

I rifiuti prodotti dall'attività di scavo e di demolizione di fabbricati saranno costituiti da materiali inerti provenienti dallo sbancamento necessario per realizzare l'impianto di sub-irrigazione ed impianto trattamento delle acque, ferro (proveniente dal deferrizzatore a nastro), legno, vetro e plastica verranno stoccati in maniera differente secondo la normativa tecnica e legislativa vigente in materia ambientale.

Tutti i rifiuti prodotti verranno avviati prevalentemente a recupero o in subordine a smaltimento se ritenuti non idonei per il recupero.

Le attività di manutenzione dei mezzi utilizzati per le operazioni di movimentazione dei rifiuti e dei materiali all'interno delle aree così come quelli a servizio dell'attività di trasporto per conto del produttore dei rifiuti fino all'area di recupero vengono affidate a terzi (fornitori esterni) ed al di fuori delle aree dedicate all'attività di recupero.

#### **4.11 Rischio di incidenti**

Il caso di incidenti e di rischi connessi con lo svolgimento dell'attività saranno trattati dal RSPP che valuterà in un apposito documento i possibili rischi derivanti dallo svolgimento dell'attività, le misure di protezione e prevenzione da adottare e gli strumenti necessari per assicurare una corretta gestione dell'emergenza. In particolare, egli provvederà a formare gli addetti attraverso corsi specifici (sicurezza, antincendio, pronto soccorso, ecc.) e a fornire loro i DPI. Per quanto riguarda la presenza di rifiuti infiammabili (es. legno), tale materiale risulta essere confinato in cassoni metallici di adeguata resistenza al fuoco. Inoltre, tutte le aree di stoccaggio saranno costantemente sorvegliate da personale addetto ai lavori. Pertanto, l'eventuale innesco di incendio sarebbe immediatamente individuato e gestito da estintori carrellati adeguatamente e collocati in aree individuate dal Piano di Emergenza Antincendio.

#### **4.12 Indicazione della natura e delle quantità dei materiali impiegati**

La specifica attività del centro di recupero inerti non prevede l'utilizzo di materie prime oltre ai rifiuti in ingresso. La natura stessa dell'impianto è tale da non solo ridurre l'utilizzo di risorse naturali, ma addirittura di recuperare e valorizzare i rifiuti, limitando al massimo l'avvio verso forme di smaltimento definitivo con perdita dei materiali e privilegiando comunque le attività di recupero successive.

#### **4.13 Illustrazioni delle principali soluzioni alternative possibili, con indicazione dei motivi principali della scelta compiuta dal committente tenendo conto dell'impatto sull'ambiente**

Per quanto riguarda le motivazioni della scelta compiuta dal committente si rimanda al paragrafo "*Motivazioni tecniche della scelta progettuale e possibili alternative*" della presente Relazione Tecnica.

Si vuole specificare come la scelta progettuale in riferimento ai possibili impatti sull'ambiente è stata ben valutata nel presente studio. Infatti, nel presente progetto, alla

descrizione dei potenziali impatti ambientali negativi derivanti dall'attuazione dell'intervento proposto segue la trattazione di tutte le misure che verranno adottate per mitigare tali impatti. Misure che risultano essere tecnologicamente le più efficaci e disponibili a costi non eccessivi, in modo tale da rendere l'attuazione dell'intervento economicamente concorrenziale.

#### **4.14 Analisi costi e benefici**

Per valutare la convenienza economica ad iniziare una nuova attività con l'acquisto e l'installazione di un impianto fisso finalizzato al recupero e riciclaggio dei rifiuti speciali non pericolosi di natura inerte è necessario esaminare in dettaglio tutti i fattori che possono influire in qualche misura sulla redditività dell'operazione. A tal fine è stata effettuata la seguente valutazione relativa all'analisi delle condizioni di mercato.

L'attività di recupero dei rifiuti speciali non pericolosi di natura inerte si pone su due differenti mercati: da un lato offre il servizio di smaltimento dei residui della demolizione, e dall'altro commercializza l'inerte riciclato ottenuto dal trattamento.

Questo richiede l'analisi delle seguenti condizioni di mercato:

- + smaltimento dei rifiuti da demolizione;
- + commercializzazione dell'inerte riciclato.

#### **Smaltimento dei rifiuti da demolizione**

Per fissare la tariffa di conferimento all'unità impiantistica di trattamento è necessario analizzare quali siano i prezzi praticati dalle alternative di smaltimento nel bacino di utenza. La corretta determinazione del prezzo d'accettazione del materiale è molto importante per la redditività della gestione dell'impianto, poiché il conferimento dei rifiuti edili da parte delle imprese genera un vero e proprio ricavo e una fonte importante di risorse finanziarie. La tariffa sarà fissata in modo tale da essere in ogni caso incentivante rispetto al conferimento in discarica.

Commercializzazione dell'inerte riciclato

Il prezzo praticato sarà necessariamente inferiore a quello del corrispondente inerte naturale (che presenta forti differenze nelle diverse aree geografiche), non tanto in ragione di una qualità inferiore, quanto per assicurare un incentivo verso l'acquisto degli aggregati alternativi.

Infatti nonostante la sperimentazione abbia da tempo dimostrato la concreta possibilità di utilizzare questi prodotti anche in impieghi di tipo strutturale, le resistenze del settore edile sono ancora molto forti. La differenza di prezzo non potrà essere troppo elevata, sia perché è necessario garantire un risultato di gestione positivo, sia perché non si crei la convinzione che l'inerte riciclato sia un prodotto scadente e quindi da non utilizzare. In linea di massima è opportuno mantenere il prezzo del prodotto riciclato tra l'80% ed il 90% del prezzo del materiale naturale che si intende sostituire.

Una prima analisi dei costi di smaltimento dei rifiuti inerti all'impianto di riciclaggio, confrontati con i rispettivi in discarica, ci può fornire un'idea generale sul mercato esistente riguardo al commercio ed al riciclaggio di rifiuti inerti. In Italia si è stimato che il costo di conferimento dei rifiuti da costruzione e demolizione in discarica sia più elevato di quello del conferimento nell'impianto di recupero. Soprattutto nelle fasi di avvio del sistema, il raggiungimento di tale obiettivo può avvenire attraverso una particolare politica economica.

Il materiale riciclato sul mercato, in Italia, si dimostra competitivo con il materiale vergine, le sabbie ottenute dalla triturazione di inerti hanno un prezzo di 7 €/mc, contro i 14 € dello stesso materiale proveniente, però, da una cava. Il calcestruzzo derivante da processi di riciclaggio di inerti ha un valore di mercato di 20 – 25 €/mc rispetto ad un prezzo del medesimo materiale, confezionato con inerti provenienti da cava, che oscilla tra i 60 e i 100 € al metro cubo, valore che dipende soprattutto dal coefficiente di resistenza del materiale stesso.

Da queste considerazioni e dall'osservazione di ricerche svolte da ANPAR (2001), recentemente confermate da APAT, nelle quali risulta che in Italia il riciclaggio dei rifiuti inerti è ancora poco sviluppato, (si ricicla solo il 10% circa dei quantitativi prodotti che,

confrontati con altri paesi europei simili al nostro in cui si ricicla tra il 40% ed il 60% dei rifiuti inerti, rappresentano quantitativi di poca considerazione) si evince che il riutilizzo dei rifiuti inerti è una opportunità che comporta una serie di notevoli **vantaggi** sia **ambientali** che **economici**.

**4.15 – Descrizione dei probabili effetti rilevanti, positivi e negativi, del progetto proposto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio**

La previsione degli impatti costituisce la rappresentazione delle variazioni prevedibili, rispetto allo stato di qualità esistente, delle singole componenti ambientali: atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora, salute pubblica, patrimonio storico e culturale, inquinamento acustico, luce, calore e radiazioni, produzione di rifiuti, rischi incidenti.

Nel presente studio, gli effetti positivi e negativi potenzialmente significativi conseguenti alla realizzazione del progetto sono valutati considerando la portata, l'ordine di grandezza, la complessità, la probabilità, la frequenza e la reversibilità e utilizzando la seguente scala ordinale di importanza:

<b>IMPATTO</b>		<b>Negativo</b>	<b>Positivo</b>
Molto rilevante	Irreversibile	-5	+5
Molto rilevante	Reversibile a lungo termine	-4	+4
Rilevante	Irreversibile		
Molto rilevante	Reversibile a breve termine	-3	+3
Rilevante	Reversibile a lungo termine		
Lieve	Irreversibile		
Rilevante	Reversibile a breve termine	-2	+2
Lieve	Reversibile a lungo termine		
Lieve	Reversibile a breve termine	-1	+1
Trascurabile		0	0

Tab. 28 – Scala ordinale d'importanza degli effetti del progetto sull'ambiente

Per gli impatti considerati significativi, ovvero capaci di generare significative alterazioni di singole componenti ambientali o del sistema ambientale nel suo complesso, il proponente

intende adottare opportune misure di mitigazione volte a annullare o minimizzare gli impatti ambientali negativi previsti nelle fasi di realizzazione e gestione dell'impianto.

### **Fase di cantiere**

Per la componente ambientale **atmosfera** sono stati individuati i seguenti effetti connessi alla realizzazione del progetto:

- ✚ Inquinamento veicolare dovuto al transito di veicoli, quali automezzi di tipo industriale (autocarri, ruspe, autobetoniere, escavatori, ecc.) e autovetture private, che determineranno un'azione inquinante dovuta alle emissioni gassose e di particolato delle marmitte in atmosfera. In questo caso il potenziale impatto è da considerarsi lieve e reversibile a breve termine, in quanto le emissioni saranno di modesta entità, essendo correlate alla sola costruzione dei fabbricati e delle strutture a supporto previsti in progetto (la cui superficie complessiva è di 9740 mq), e al trasporto in loco dei macchinari. Date le premesse, si ritiene non siano necessario adottare specifiche azioni di mitigazione.
- ✚ Inquinamento da agenti fisici prevalentemente legato all'aumento della concentrazione delle polveri connesso al trasporto dei materiali e al movimento terra. Le emissioni legate alle polveri o ad altre sostanze particolate potranno provenire dal transito dei mezzi pesanti lungo le piste di cantiere, dallo scarico puntuale dei materiali in sito e dalle operazioni di scavo per la realizzazione delle fondazioni. Il potenziale impatto è da considerarsi rilevante e reversibile a breve termine, per cui si ritiene necessario adottare alcuni accorgimenti per evitare emissioni diffuse e puntuali di polveri. In questo modo l'impatto verrà reso lieve e reversibile a breve termine.

I potenziali impatti a carico delle **acque superficiali e sotterranee e del suolo e sottosuolo** sono correlati a un eventuale inquinamento da agenti chimici conseguenti a eventi accidentali e prevalentemente puntuali legati a sversamenti di carburanti, ecc. Data l'improbabilità degli eventi, tale potenziale impatto è lieve e reversibile a breve termine, per

cui si ritiene non sia necessario adottare specifiche azioni di mitigazione oltre quelle previste dalla normativa vigente. Inoltre, la messa a dimora di piante lungo tutto il perimetro dell'impianto, oltre a rappresentare una barriera vegetale che limita gli impatti visivo e acustico, oltre a quello correlato alla dispersione delle polveri, contribuisce ad incrementare le capacità drenanti del suolo in modo diretto, assorbendo parte delle acque meteoriche, e in modo indiretto favorendo l'infiltrazione delle stesse grazie alla presenza degli apparati radicali.

Per quanto riguarda i potenziali impatti sulla **vegetazione, flora e fauna**, questi potrebbero essere di tipo indiretto e derivare dal traffico veicolare, da emissioni in atmosfera e da emissioni acustiche. Poiché l'area d'intervento non prevede la presenza di specie endemiche e/o di particolare importanza, non rientra in aree di "pertinenza e/o aree annesse" come boschi o macchie, non è contigua a parchi regionali e/o comunali e non ricade all'interno di un "Biotopo e/o sito d'interesse naturalistico", i relativi potenziali d'impatto sono trascurabili.

Gli effetti sulla **salute pubblica** derivanti dalla realizzazione dell'opera sono trascurabili poiché nelle aree limitrofe non sono presenti insediamenti abitativi, per cui non si prevedono impatti sull'assetto demografico e nei pressi del sito non sono presenti punti di captazione e di derivazione di acque destinate al consumo umano.

Per quanto riguarda i potenziali impatti derivanti dall'**inquinamento acustico**, essi provengono dagli automezzi e dai macchinari per la realizzazione dell'impianto di frantumazione d'inerti. Questi effetti sono classificabili rilevanti e reversibili a breve termine e, pertanto, verranno adottate alcune misure d'intervento allo scopo di rendere l'impatto lieve e reversibile a breve termine (v. paragrafo mitigazioni).

Gli effetti sul **patrimonio naturale e storico** sono da ritenersi trascurabili, poiché nell'area d'interesse non vi sono vincoli e segnalazioni architettoniche/archeologiche.

I potenziali impatti derivanti da **emissioni di luce, calore e radiazioni ionizzanti e non** saranno trascurabili, in quanto non vi saranno interazioni delle fasi di realizzazione dell'impianto con le suddette fonti.

Per quanto concerne i potenziali impatti derivanti dalla **produzione di rifiuti** come, per esempio, materiali inerti provenienti dallo sbancamento necessario per realizzare l'impianto di sub-irrigazione ed impianto trattamento delle acque, questi potranno essere stoccati, recuperati o smaltiti secondo la normativa vigente in materia ambientale.

I **rischi provenienti da incidenti** saranno trascurabili se, durante le fasi di realizzazione del progetto, verranno utilizzati e correttamente dagli addetti i dispositivi di protezione individuale.

### **Fase di gestione**

I potenziali impatti sull'**atmosfera**, connessi alla gestione dell'impianto per il recupero d'inerti, sono riconducibili all'incremento veicolare e al correlato inquinamento da agenti fisici.

Per quanto riguarda il traffico veicolare, esso determinerà emissioni in atmosfera di gas di scarico proveniente da automezzi in entrata ed in uscita dal cantiere e da mezzi operativi in movimento. Tale impatto può essere classificato come rilevante e reversibile a lungo termine (in quanto riferito ai tempi di vita dell'impianto), per cui occorrerà predisporre opportune azioni di mitigazione finalizzate alla minimizzazione del disturbo. Invece, nel caso dell'inquinamento da agenti fisici, bisognerà fare riferimento alle emissioni diffuse di polveri totali derivanti da alcune fasi del processo di lavorazione d'inerti:

- carico e scarico da automezzi;
- stoccaggio all'aperto di materiale polveroso;
- frantumazione;
- vagliatura;
- movimento dei mezzi all'interno dell'area dell'impianto.



Tale impatto è classificabile come rilevante e reversibile a lungo termine e, pertanto, sarà necessario applicare particolari misure di mitigazione (v. paragrafo mitigazioni).

I potenziali impatti a carico delle **acque superficiali e sotterranee** e del **suolo e sottosuolo** sono correlati a un eventuale inquinamento da agenti chimici. Esso si potrebbe manifestare in seguito ad eventi accidentali e prevalentemente puntuali legati a sversamenti di carburanti, ecc. durante le opere di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto. L'improbabilità degli eventi consente di classificare il potenziale impatto come lieve e reversibile a lungo termine, per cui si ritiene non sia necessario adottare specifiche azioni di mitigazione che non siano già contemplate dalla normativa vigente, la cui corretta applicazione consente di minimizzare il relativo impatto. Si precisa che l'intera area dello stabilimento è adeguatamente pavimentata per evitare dispersioni nel terreno sottostante di sversamenti accidentali di rifiuti.

Per quanto riguarda i potenziali impatti sulla **vegetazione, flora e fauna**, questi potrebbero essere di tipo indiretto e derivare dal traffico veicolare, da emissioni in atmosfera e da emissioni acustiche. Poiché l'area d'intervento non prevede la presenza di specie endemiche e/o di particolare importanza, non rientra in aree di "pertinenza e/o aree annesse" come boschi o macchie, non è contigua a parchi regionali e/o comunali e non ricade all'interno di un "Biotopo e/o sito d'interesse naturalistico", i relativi potenziali d'impatto sono trascurabili.

Per quanto riguarda i potenziali impatti sulla **salute pubblica**, questi recherebbero un effetto trascurabile dovuto all'assenza di centri abitati nelle aree limitrofe e di punti di captazione e di derivazione di acque destinate al consumo umano.

I potenziali impatti derivanti dall'**inquinamento acustico** sono riconducibili ad alcune fasi di lavorazione degli inerti, come frantumazione e selezione, compattazione, caricamento della tramoggia, scarnificazione del ferro, e agli automezzi in entrata e in uscita dal sito, oltre che allo scarico dei residui da parte dei conferenti.

Questi effetti sono classificabili come rilevanti e reversibili a breve termine e, pertanto, verranno adottate alcune misure d'intervento allo scopo di rendere l'impatto lieve e reversibile a breve termine (v. paragrafo mitigazioni).

Gli effetti sul **patrimonio naturale e storico** sono da ritenersi trascurabili, così come per quelli potenzialmente presenti in fase di cantiere del progetto, poiché nell'area d'interesse non vi sono vincoli e segnalazioni architettoniche/archeologiche.

I potenziali impatti derivanti da emissioni di **luce, calore e radiazioni** ionizzanti e non saranno trascurabili, in quanto non vi saranno interazioni delle fasi di gestione dell'impianto con le suddette fonti.

Per quanto riguarda gli impatti provenienti dalla **gestione dei rifiuti** in fase di esercizio (ferro, legno, plastica, vetro; ferro separato da calamita nell'impianto di frantumazione), questi potranno essere trascurabili se stoccati o recuperati oppure smaltiti, secondo la normativa vigente in materia ambientale.

I **rischi potenziali provenienti da incidenti** saranno trascurabili se, durante le fasi di esercizio del progetto, essi saranno trattati dal RSPP nel Piano Aziendale di Sicurezza del sito; le informazioni in esso contenute dovranno essere comunicate agli addetti durante le riunioni della sicurezza o attraverso comunicazioni scritte; gli addetti dovranno essere formati attraverso corsi specifici di sicurezza, antincendio, pronto soccorso, ecc., questi dovranno utilizzare e correttamente i dispositivi di protezione individuale e dovranno esser messi a loro disposizione tutti gli strumenti necessari per assicurare una corretta gestione delle emergenze.

#### **4.16 – Impatti in fase di “Decommissioning”**

La dismissione di un impianto di recupero e stoccaggio di rifiuti inerti, come quello oggetto della presente relazione, non necessita di particolari operazioni o interventi di ripristino.

Il macchinario utilizzato per la triturazione e la deferrizzazione del materiale in ingresso risulta essere facilmente trasportabile ed allontanabile dall'impianto.

Analogamente, le operazioni di smontaggio dell'impianto di nebulizzazione e di spostamento dei divisori non risultano avere caratteristiche tali da poter ipotizzare impatti potenziali.

#### **4.17 – Misure da adottare per evitare, compensare o mitigare gli effetti negativi sull'ambiente, per eliminare ogni possibilità di inquinamento**

Le misure di mitigazione sono volte a ridurre o contenere gli impatti ambientali negativi previsti in fase di progettazione, mentre le misure di compensazione sono relative agli interventi tecnici migliorativi dell'ambiente preesistente, che possono funzionare come compensazione degli impatti residui, là dove non trovano ulteriore possibilità di mitigazione in sede tecnica. Nel caso in esame, per i potenziali impatti significativi, si propongono preferibilmente opportune azioni di mitigazione e, solo ove necessario, azioni di compensazione. In base a quanto sopra descritto, l'analisi delle attività previste in fase di gestione dell'impianto ha consentito di individuare le azioni di mitigazione per i seguenti impatti significativi:

- ✚ aumento delle emissioni delle polveri o altre sostanze particolate in conseguenza dell'incremento del traffico veicolare e delle operazioni di frantumazione e selezione d'inerti;
- ✚ aumento delle emissioni sonore in conseguenza degli automezzi e dei macchinari per la realizzazione dell'impianto di frantumazione d'inerti;
- ✚ impatto visivo ed estetico in seguito alla gestione del centro di recupero inerti.

Per mitigare gli effetti derivanti dall'**impatto atmosferico**, generato sia in fase di cantiere che di esercizio, dall'incremento del traffico veicolare e dalle operazioni di frantumazione e selezione dei rifiuti inerti, saranno attivate alcune modalità e procedure operative sia in corrispondenza dei depositi dei rifiuti, sia dei depositi dei prodotti, sia direttamente sull'impianto di frantumazione, come:

- l'attuazione di corrette modalità di carico e scarico con umidificazione dei materiali prima del carico e dello scarico, attraverso impianti di nebulizzazione ad acqua che riducono la dispersione durante l'attività di macinazione. La fonte di alimentazione dell'impianto di nebulizzazione è rappresentata da un pozzo da autorizzare secondo la normativa di riferimento in vigore. L'aspetto legato alla polverosità è comunque da considerarsi mitigato dal fatto che le operazioni si svolgono all'aperto e che l'umidità atmosferica, pur dipendendo dalla stagionalità, è elevata nella zona dove l'impianto è ubicato e contribuisce certamente a mitigare per la maggior parte dell'anno. Inoltre va considerato che i materiali in oggetto hanno un'elevata capacità di assorbimento di acqua (si tratta di rottami da demolizione con elevate percentuali di laterizi). Pertanto le operazioni di bagnatura sono da valutare prevalentemente in corrispondenza di periodi siccitosi;
- irrigazione delle piste in fase di transito dei mezzi ed, in particolare, applicazione di sistemi di pulizia delle gomme degli automezzi in uscita dall'impianto;
- copertura dei cassoni dei mezzi di trasporto con teloni impermeabili idonei a non consentire la volatilizzazioni dei materiali durante l'intero orario lavorativo e fuori dallo stesso;
- minimizzazione della distanza tra i punti di scarico dei nastri trasportatori e i cumuli di materiale trattato;
- ridurre al minimo le distanze di movimentazione;
- adottare adeguate velocità di movimentazione
- realizzazione, lungo il perimetro dell'intero stabilimento, di una barriera vegetale con essenze sempreverdi di adeguate dimensioni;
- incapsulamento con pannelli fonoassorbenti del frantoio a martelli e dei gruppi di vaglio che, pur essendo finalizzato all'abbattimento delle emissioni sonore, rappresenta anche una barriera alla diffusione delle polveri.

Si evidenzia, inoltre, che l'area dell'impianto è situata a circa -3.90 mt al di sotto del livello stradale. Tale collocazione rappresenta una buona mitigazione sia per quanto riguarda la

dispersione delle polveri nelle aree circostanti, sia per l'impatto visivo in quanto l'impianto non è visibile all'esterno della recinzione dell'intera area della proprietà della società.

Si ritiene dunque che in merito alle emissioni diffuse, una volta attivate le procedure di cui sopra, ed alla luce dell'ubicazione dell'impianto che risulta lontano da centri abitati e comunque da ricettori sensibili, si può considerare che l'impianto di frantumazione inerti non comporti un impatto significativo.

Per quanto riguarda gli addetti all'attività, questi verranno dotati di apposite mascherine per evitare le inalazioni dirette delle polveri ed utilizzeranno mezzi operativi muniti di abitacolo di protezione e certificati CE.

Per mitigare l'**impatto acustico** in fase di esercizio proveniente dall'attività di frantumazione d'inerti saranno adottate le seguenti misure per:

- l'abbattimento delle emissioni sonore;
- la prevenzione per gli addetti;
- il monitoraggio del livello di rumore prodotto.

Sistemi di abbattimento delle emissioni sonore prodotte:

- ✓ installazione di schermature con pannelli fonoassorbenti mobili, intorno alla zona di alimentazione dell'impianto (tramoggia);
- ✓ incapsulamento del frantoio a martelli, dei gruppi di vaglio e del gruppo elettrogeno con pannelli fonoassorbenti;
- ✓ collocazione dell'impianto di frantumazione in area morfologicamente depressa rispetto alla quota di sistemazione della recinzione allo scopo di ridurre il livello di pressione sonora;
- ✓ collocazione dell'area ad una distanza minima di circa 600 metri dall'abitato (nel caso in esame la distanza dal centro abitato di Manduria è di circa 3,5 Km);
- ✓ realizzazione di una barriera vegetale lungo il perimetro dell'area dell'intero stabilimento di proprietà della società Recupero ed Ambiente.

Sistemi di prevenzione per gli addetti: gli addetti impiegati nella zona di conferimento e compattazione dei residui e nella zona di frantumazione del materiale verranno muniti di

apposite cuffie antirumore ed utilizzeranno mezzi operativi conformi alla Normativa CE e dotati di cabina di protezione.

Sistemi di monitoraggio: al fine di tenere sotto controllo le emissioni sonore prodotte durante la movimentazione del materiale, il transito di automezzi in entrata ed in uscita dal cantiere e durante le operazioni di frantumazione del materiale in impianto, quando l'attività sarà a regime, verranno effettuate analisi fonometriche in sito.

Per mitigare gli effetti derivanti dall'**impatto visivo ed estetico** che un centro di recupero di inerti sicuramente rappresenta, è necessario:

- ❖ una maggior schermatura possibile che dovrà essere realizzata con materiali ed essenze vegetali compatibili con la zona e la vegetazione preesistente intorno alla zona di progetto;
- ❖ l'utilizzo di procedure di lavorazione e di stoccaggio che velocizzino i tempi di transito dei materiali all'interno dell'area di stoccaggio, onde evitare sia il progressivo deterioramento qualitativo, ma anche estetico, di quanto stoccato, ed al fine di ridurre i cumuli ed i quantitativi residui.

Nel caso del presente studio, l'impianto di recupero inerti è situato in area morfologicamente depressa rispetto alla quota di sistemazione della recinzione.

La Ditta Recuperi ed Ambiente dovrà impegnarsi a rispettare tutte le prescrizioni di seguito riportate allo scopo di attuare una politica gestionale basata sul rispetto della normativa vigente in materia ambientale:

- ✚ Assicurare il corretto allontanamento ed immagazzinamento di materiali ed attrezzature derivanti dalle attività di manutenzione, sia ordinaria che straordinaria, nonché allo smaltimento degli scarti e residui di lavorazione in conformità a quanto previsto dalla parte IV del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.
- ✚ Per l'effettivo esercizio dell'impianto, rispettare quanto previsto dalla normativa tecnica vigente in materia di gestione e recupero di rifiuti non pericolosi, dalle normative vigenti in materia di disciplina urbanistica, tutela della salute dell'uomo e

dell'ambiente, rumore, igiene degli ambienti di lavoro, sicurezza e prevenzione incendi, nonché da quanto previsto dalla Circolare n. 5205 del 15.97.2006 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. In particolare, la ditta provvederà ad aggiornare il Piano delle Emergenze e di Evacuazione, informare e formare tutto il personale sulle procedure di emergenza da attuare, identificare la segnaletica di sicurezza.

- ✚ Mettere in atto tutte le misure atte a prevenire qualsiasi tipo di incidente; le stesse saranno conformi a quanto previsto dalla normativa vigente e rispondere a criteri costruttivi riconosciuti quali a regola d'arte.
- ✚ Stabilire che alla dismissione dell'impianto la ditta dovrà provvedere alla riqualificazione/ripristino ambientale previo accertamento di eventuali contaminazioni del suolo/sottosuolo.

#### **4.18 Piano di monitoraggio**

Il Piano di monitoraggio ambientale degli impatti prodotti dall'attività dell'impianto di recupero inerti della Ditta Recupero e Ambiente è concepito come l'acquisizione e l'organizzazione dei dati e delle informazioni relative all'andamento nel tempo delle variabili ambientali.

L'Azienda si pone l'obiettivo di introdurre un Sistema di Gestione Ambientale, nel quale la cura del rilevamento dei dati di produzione degli effetti inquinanti sull'ambiente, legati ad una strategia di miglioramento continuo, sarà da riferimento per il miglioramento delle performances ambientali.

Verrà attivato un fascicolo nel quale saranno registrati gli accertamenti sulla produzione dei rifiuti, sui controlli di efficienza dei sistemi di abbattimento, delle analisi sulle acque, ecc.,. Tali controlli consentiranno di monitorare e verificare nel tempo l'efficacia delle azioni correttive e migliorative che sicuramente saranno consigliate dall'effettiva gestione degli impianti, e non valutabili in maniera completa in fase di progettazione.

I controlli ambientali sull'impianto di trattamento-gestione dei rifiuti inerti sono necessari per il raggiungimento di diversi obiettivi tra cui:

- ✓ caratterizzazione dei rifiuti per una corretta classificazione ed individuazione del regime giuridico cui devono essere assoggettati;
- ✓ controllo del rispetto dei limiti prescritti;
- ✓ controllo dei parametri dei processi di trattamento per una corretta gestione e loro ottimizzazione;
- ✓ determinazione dei prodotti risultanti dal trattamento e dalla trasformazione dei rifiuti.

Si specifica, pertanto, che il Piano di monitoraggio ambientale comprende le seguenti azioni:

- Costante controllo degli standard stabiliti dalla normativa vigente e delle prescrizioni specifiche che potranno essere dettate in sede di autorizzazione all'esercizio;
- Controllo dell'efficacia delle misure di mitigazione previste;
- Campagne di rilevamento della rumorosità ambientale;
- Sorveglianza sanitaria dei lavoratori, con particolare attenzione agli effetti connessi al rumore e alla presenza di polveri.

Inoltre, saranno definite le procedure di accettazione dei rifiuti in entrata, quale verifica di corrispondenza tra i rifiuti conferiti e precedentemente autorizzati.

In particolare, verranno definite le procedure a cui attenersi, relativamente al:

- ✚ Inaffiamento dei cumuli e piazzali;
- ✚ Spazzamento delle strade.

Nello specifico, saranno controllati e monitorati periodicamente i fattori d'impatto più significativi del sito:



- ❖ Parametri chimici e fisici della qualità dell'aria ;
- ❖ Valutazione del rumore.

L'analisi della **qualità dell'aria** sarà condotta in corrispondenza dell'impianto di frantumazione primaria in modo da valutarne la reale efficienza e provvedere, oltre alle manutenzioni ordinarie, a quegli interventi straordinari nel caso le analisi rivelassero un malfunzionamento o un danno agli elementi filtranti o ad altre parti dell'apparecchiatura. Si evidenzia che nell' area di conferimento iniziale dei rifiuti inerti e nelle aree di stoccaggio di materie prime secondarie pronte per la vendita, si procederà all'abbattimento delle polveri mediante umidificazione con irrigatori fissi. Nella "zona di stoccaggio temporanea di inerti", invece, si procederà a proteggere gli eventuali cumuli di rifiuti con teloni impermeabili idonei a non consentire la volatilizzazioni dei materiali durante l'intero orario lavorativo e al fuori dello stesso.

La Ditta adotterà un apposito registro di marcia dell'impianto, con pagine numerate e firmate dal Responsabile dell'impianto, per l'annotazione di quanto sotto specificato:

- giornalmente l'inizio e la fine dell'attività;
- interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria;
- guasti accidentali nonché le interruzioni dell'impianto produttivo;
- la data, l'orario e i risultati dei controlli alle emissioni nonché le caratteristiche di marcia dell'impianto nel corso dei prelievi.

Si effettuerà il controllo analitico delle emissioni determinando annualmente la quantità di polveri totali. Gli esiti del monitoraggio saranno comunicati all'A.R.P.A. Puglia, Dipartimento di Taranto, alla A.S.L. TA/1 Dipartimento di Prevenzione- SISP ed al Settore Ecologia ed Ambiente della Provincia di Taranto con la medesima cadenza annuale.

La **valutazione del rumore** verrà effettuata quando l'attività sarà a regime attraverso una campagna fonometrica in sito, al fine di tenere sotto controllo le emissioni sonore prodotte durante la movimentazione del materiale, il transito degli automezzi in entrata ed in uscita dal cantiere e durante le operazioni di frantumazione del materiale in impianto. Il monitoraggio del clima acustico consentirà di verificare l'effettivo rispetto dei limiti di legge (secondo i D.P.C.M. 14/11/97 i Valori limite di immissione rappresentati da  $Leq(A)$  sono 60 per Zona agricola) in corrispondenza dei recettori più vicini all'impianto ed, eventualmente, definire e adottare tempestivamente le ulteriori necessarie misure mitigative. Inoltre, gli addetti impiegati nella zona di conferimento e compattazione dei residui e nella zona di frantumazione del materiale verranno muniti di apposite cuffie antirumore ed utilizzeranno mezzi operativi conformi alla Normativa CE e dotati di cabina di protezione.

## 5. Piano di lavoro per l'eventuale redazione del S.I.A.

La ditta Recupero ed Ambiente, nell'eventualità dell'assoggettabilità alla Valutazione di Impatto Ambientale, intende procedere, per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale, in accordo con quanto previsto dall'art. 8 della Legge Regionale n. 11 del 12 Aprile 2001 e ss.mm.ii nonché con l'art. 27 del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Inizialmente verrà definito un quadro di riferimento ambientale. Il quadro di riferimento ambientale:

- ✓ Definerà l'ambito territoriale, inteso come sito e area vasta e i sistemi ambientali interessati direttamente e indirettamente dal progetto;
- ✓ Descriverà i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti;
- ✓ Individuerà le aree, le componenti, i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti, che manifestano un carattere di eventuale criticità, al fine di evidenziare gli approfondimenti di indagine necessari al caso specifico;
- ✓ Documenterà gli usi plurimi previsti dalle risorse, la priorità negli usi delle medesime e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto;
- ✓ Documenterà i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto.

La descrizione dell'ambiente ha lo scopo di definire le caratteristiche e i livelli di qualità preesistenti all'intervento. L'analisi della qualità ambientale consisterà in una descrizione dell'ambiente, mettendo in evidenza tutte le componenti che caratterizzano l'ecosistema del sito e che maggiormente risentiranno degli effetti dell'intervento. L'individuazione di tali componenti diventa possibile nel momento in cui si riesce a delineare un quadro delle caratteristiche del sito: la fauna, la flora, il suolo, l'acqua, l'aria, il clima, il paesaggio, ecc.

Per la descrizione dell'ambiente saranno individuati i seguenti passaggi operativi:

- Individuazione dell'ambito territoriale di riferimento;

- Descrizione delle condizioni iniziali dell'ambiente interessato dal progetto;
- Individuazione delle aree e degli elementi importanti dal punto di vista conservativo, paesaggistico, storico, culturale..

In riferimento all'intervento proposto, riguardo le componenti e i fattori ambientali ,verrà eseguito uno studio tecnico-scientifico di seguito specificato:

- ✚ **Aria:** caratterizzazione meteo climatica della zona di analisi, localizzazione e caratterizzazione delle fonti inquinanti, previsione degli effetti del trasporto (orizzontale e verticale) degli effluenti mediante modelli di diffusione in atmosfera;
- ✚ **Suolo e sottosuolo:** descrizione della geologia , geomorfologia, tettonica e sismicità dell'area di intervento e delle sue caratteristiche geotecniche e stratigrafiche, stima degli impatti;
- ✚ **Acqua:** descrizione idrografica ed idrogeologica del territorio di interesse, le risorse idriche utilizzate, fabbisogni idrici e fonti di approvvigionamento, stima degli impatti, misure di prevenzione e monitoraggio per la tutela delle acque dall'inquinamento;
- ✚ **Paesaggio:**descrizione dello stato attuale;
- ✚ **Vegetazione, flora e fauna:** illustrazione delle formazioni vegetali e delle associazioni animali presenti nel territorio di Taranto, emergenze più significative, specie protette ed interazioni con l'intervento proposto;
- ✚ **Rumore e vibrazioni:**caratterizzazione acustica nell'area vasta, compatibilità con gli standards esistenti, con gli equilibri naturali e la salute pubblica da salvaguardare e con lo svolgimento delle attività antropiche nelle aree interessate ;
- ✚ **Salute pubblica:** compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

Nell'ambito di un S.I.A., la redazione del quadro di riferimento ambientale è quella di maggiore complessità. Per la redazione del S.I.A. verrà effettuata una raccolta di studi e realizzata una sintesi di dati riguardanti la porzione di territorio da esaminare, questo approccio risulta il più usato e adatto, in quanto consente la descrizione abbastanza approfondita di un'area nei diversi rapporti ambientali e territoriali. La raccolta delle componenti ambientali sarà sviluppata,quindi, facendo riferimento a pubblicazioni

scientifiche che riguardano l'area di intervento o quelle limitrofe, con integrazioni di indagini dirette.

Dopo aver definito il quadro di riferimento ambientale, quindi, il S.I.A. sarà sviluppato con i seguenti contenuti:

- a) la descrizione delle condizioni iniziali dell'ambiente fisico, biologico e antropico;
- b) la descrizione del progetto delle opere o degli interventi proposti con l'indicazione della natura e delle quantità dei materiali impiegati, delle modalità e tempi di attuazione, ivi comprese la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, delle sue interazioni con il sottosuolo e delle esigenze di utilizzazione del suolo, durante le fasi di costruzione e di funzionamento a opere o interventi ultimati, nonché la descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi;
- c) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti (inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, ecc.) risultanti dall'attività del progetto proposto;
- d) la descrizione delle tecniche prescelte per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontandole con le migliori tecniche disponibili;
- e) l'esposizione dei motivi della scelta compiuta illustrando soluzioni alternative possibili di localizzazione e di intervento, compresa quella di non realizzare l'opera o l'intervento;
- f) i risultati dell'analisi economica di costi e benefici;
- g) l'illustrazione della conformità delle opere e degli interventi proposti alle norme in materia ambientale e gli strumenti di programmazione e di pianificazione paesistica e urbanistica vigenti;

- h) l'analisi della qualità ambientale, con particolare riferimento ai seguenti fattori: l'uomo, la fauna e la flora, il suolo, l'acqua, l'aria, il clima e il paesaggio, le condizioni socio-economiche, il sistema insediativo, il patrimonio storico, culturale e ambientale e i beni materiali, le interazioni tra i fattori precedenti;
- i) la descrizione e la valutazione degli impatti ambientali significativi positivi e negativi nelle fasi di attuazione, di gestione, di eventuale dismissione delle opere e degli interventi, valutati anche nel caso di possibili incidenti, in relazione alla utilizzazione delle risorse naturali, alla emissione di inquinanti, alla produzione di sostanze nocive, di rumore, di vibrazioni, di radiazioni, e con particolare riferimento allo smaltimento dei rifiuti e alla discarica di materiale residuante dalla realizzazione e dalla manutenzione delle opere infrastrutturali;
- j) la descrizione e la valutazione delle misure previste per ridurre, compensare o eliminare gli impatti ambientali negativi nonché delle misure di monitoraggio;
- k) una sintesi in linguaggio non tecnico dei punti precedenti;
- l) un sommario contenente la descrizione dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli impatti ambientali, nonché delle eventuali difficoltà (lacune tecniche o mancanza di conoscenze) incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti.

## CONCLUSIONI

La presente verifica di assoggettabilità è riferita all'attività di recupero di rifiuti inerti che la Recuperi ed Ambiente Srl intende esercitare.

La società si propone di effettuare la propria attività nel rispetto della tutela ambientale.

Dall'approfondimento dello studio effettuato soprattutto nell'ambito dei capitoli inerenti il quadro ambientale, si evince come la ditta ha voluto porre particolare attenzione nell'individuazione dei possibili impatti ambientali che si possono generare dall'attività dell'impianto di recupero inerti, nonché nella mitigazione e/o compensazione degli stessi. Per quanto sopra si ritiene di poter escludere l'esigenza di un approfondimento ulteriore degli aspetti ambientali a mezzo dell'assoggettamento ad una verifica di impatto ambientale.

