

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione TOSCANA	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	Fg. 1 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**METANODOTTO PONTREMOLI – CORTEMAGGIORE**  
**DN 900 (36”) DP 75 bar**  
**Tratto PONTREMOLI - ALBARETO**

**Monitoraggio Ambientale per la Verifica Evolutiva dei Neoecosistemi**  
**Derivanti dagli Interventi di Rivegetazione**

**Campagna 2015**

**Caratterizzazione Ante-Operam**

**Regione TOSCANA**

0	Emissione per enti	Valentini	Raggi	Buongarzone	Nov. 2015
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 2 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>7</b>
	1.1 Inquadramento dell'area di studio	8
<b>2</b>	<b>MATERIALI E METODI</b>	<b>13</b>
	2.1 Vegetazione e dinamica evolutiva delle serie vegetazionali	13
	2.1.1 Materiali e metodi	13
	2.1.2 Inquadramento generale dell'area	17
	2.2 Suoli	19
	2.2.1 Rilevamento	20
	2.2.2 Analisi chimico-fisiche	20
	2.2.3 Analisi biologiche	21
	2.3 Fauna	25
	2.3.1 Anfibi	25
	2.3.2 Rettili	26
	2.3.3 Mammiferi	27
	2.3.4 Uccelli	28
<b>3</b>	<b>RISULTATI DEI RILIEVI EFFETTUATI NELLE AREE TEST</b>	<b>31</b>
	3.1 Area test 1 – Passo del Brattello (I Bavosi)	31
	3.1.1 Vegetazione	31
	3.1.2 Suolo	37
	3.1.3 Fauna	44
	3.2 Area test 2 – Passo del Brattello (Praticelli)	51
	3.2.1 Vegetazione	51
	3.2.2 Suolo	57
	3.2.3 Fauna	65
	3.3 Area test 3 – Monte Cocchiello	70
	3.3.1 Vegetazione	70
	3.3.2 Suolo	75
	3.3.3 Fauna	83
<b>4</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>90</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 3 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## Indice delle tabelle

<b>Tab. 1.1</b> – Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto). Ubicazione delle aree test per il monitoraggio dei neoecosistemi .....	8
<b>Tab. 1.2</b> - Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto). Riepilogo delle caratteristiche delle aree test .....	8
<b>Tab. 2.1</b> – Elenco dei parametri chimico-fisici determinati con le analisi di laboratorio.....	21
<b>Tab. 2.2</b> – Punteggio EMI associato ai microartropodi edafici secondo l'indice QBS-ar .....	22
<b>Tab. 2.3</b> – Valori QBS-ar nei suoli dell'Italia settentrionale.....	23
<b>Tab. 3.1</b> – Area test 1T P1 – Passo del Brattello (I Bavosi): localizzazione dell'area testimone.....	32
<b>Tab. 3.2</b> – Area test 1T P1 – Passo del Brattello (I Bavosi): caratteristiche strutturali dell'area testimone .....	32
<b>Tab. 3.3</b> – Area test 1T P1 – Passo del Brattello (I Bavosi). Rilievo fitosociologico del plot 1 .....	34
<b>Tab. 3.4</b> – Area test 1T P2 – Passo del Brattello (I Bavosi): localizzazione del plot 2 .....	34
<b>Tab. 3.5</b> – Area test 1T P2 – Passo del Brattello (I Bavosi): caratteristiche strutturali del plot 2 .....	34
<b>Tab. 3.6</b> – Area test 1T P2 – Passo del Brattello (I Bavosi). Rilievo fitosociologico del plot 2 .....	36
<b>Tab. 3.7</b> – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Localizzazione della stazione di campionamento dei suoli.....	37
<b>Tab. 3.8</b> – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Campioni prelevati ed analisi previste .....	39
<b>Tab. 3.9</b> – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Risultati delle analisi chimico-fisiche .....	40
<b>Tab. 3.10</b> – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Scheda per il calcolo del QBS-ar.....	41
<b>Tab. 3.11</b> – Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi) - Analisi del QBS-ar del campione profondo.....	41
<b>Tab. 3.12</b> – Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi) - Numero di taxa, individui e indici di biodiversità .....	42
<b>Tab. 3.13</b> - Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi) – Elenco delle specie censite .....	46
<b>Tab. 3.14</b> - Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi) – Elenco delle specie censite .....	47
<b>Tab. 3.15</b> – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi) –Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti (M+B) .....	48
<b>Tab. 3.16</b> - Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi) - Parametri delle popolazioni ornitiche calcolati nella stazione FAU01 .....	48
<b>Tab. 3.17</b> – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi) –Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito M .....	49
<b>Tab. 3.18</b> – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi) –Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito B .....	49
<b>Tab. 3.19</b> - Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi) - Parametri delle popolazioni ornitiche calcolati nella stazione FAU01 nei siti M e B.....	49
<b>Tab. 3.20</b> – Area test 2T P1 – Passo del Brattello (Praticelli): localizzazione dell'area testimone ...	52
<b>Tab. 3.21</b> – Area test 2T P1 – Passo del Brattello (Praticelli): caratteristiche strutturali dell'area testimone .....	52
<b>Tab. 3.22</b> – Area test 2T P1 – Passo del Brattello (Praticelli). Rilievo fitosociologico del plot 1 .....	54
<b>Tab. 3.23</b> – Area test 2T P2 – Passo del Brattello (Praticelli): localizzazione del plot all'interno della pista di lavoro .....	54
<b>Tab. 3.24</b> – Area test 2T P1 – Passo del Brattello (Praticelli): caratteristiche strutturali del plot all'interno della pista di lavoro .....	54
<b>Tab. 3.25</b> – Area test 2T P1 – Passo del Brattello (Praticelli). Rilievo fitosociologico del plot 2 all'interno dell'area di lavoro.....	56
<b>Tab. 3.26</b> – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Localizzazione della stazione di campionamento dei suoli.....	57
<b>Tab. 3.27</b> – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Campioni prelevati ed analisi previste ..	59
<b>Tab. 3.28</b> – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Risultati delle analisi chimico-fisiche.....	60
<b>Tab. 3.29</b> – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Scheda per il calcolo del QBS-ar.....	61
<b>Tab. 3.30</b> – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Analisi del QBS-ar del campione profondo.....	62
<b>Tab. 3.31</b> – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Numero di taxa, individui e indici di biodiversità .....	62
<b>Tab. 3.32</b> - Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli) – Elenco delle specie censite .....	66

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 4 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

<b>Tab. 3.33</b> - Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli) – Elenco delle specie censite .....	67
<b>Tab. 3.34</b> - Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti (M+B) .....	68
<b>Tab. 3.35</b> – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Parametri delle popolazioni ornitiche calcolati nella stazione FAU02 .....	68
<b>Tab. 3.36</b> - Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito M .....	68
<b>Tab. 3.37</b> - Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito B .....	69
<b>Tab. 3.38</b> – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Parametri delle popolazioni ornitiche calcolati nella stazione FAU02 nei siti M e B.....	69
<b>Tab. 3.39</b> – Area test 3T D P1 – Monte Cocchiello: localizzazione dell'area testimone.....	71
<b>Tab. 3.40</b> – Area test 3T D P1 – Monte Cocchiello: caratteristiche strutturali dell'area testimone...	71
<b>Tab. 3.41</b> – Area test 3T D P1 – Monte Cocchiello. Rilievo fitosociologico del plot 1 .....	72
<b>Tab. 3.42</b> – Area test 3T D P2 – Monte Cocchiello: localizzazione del plot 2 all'interno della pista di lavoro .....	72
<b>Tab. 3.43</b> – Area test 3T D P2 – Monte Cocchiello: caratteristiche strutturali del plot 2 all'interno della pista di lavoro.....	73
<b>Tab. 3.44</b> – Area test 3T D P2 – Monte Cocchiello. Rilievo fitosociologico del plot 2 .....	74
<b>Tab. 3.45</b> – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Localizzazione della stazione di campionamento dei suoli.....	75
<b>Tab. 3.46</b> – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Campioni prelevati ed analisi previste .....	77
<b>Tab. 3.47</b> – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Risultati delle analisi chimico-fisiche .....	78
<b>Tab. 3.48</b> – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Scheda per il calcolo del QBS-ar.....	79
<b>Tab. 3.49</b> – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Analisi del QBS-ar del campione profondo.....	80
<b>Tab. 3.50</b> – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Numero di taxa, individui e indici di biodiversità ...	80
<b>Tab. 3.51</b> - Area test 3T D – Monte Cocchiello - Elenco delle specie censite .....	84
<b>Tab. 3.52</b> - Area test 3T D – Monte Cocchiello - Elenco delle specie censite .....	85
<b>Tab. 3.53</b> - Area test 3T D – Monte Cocchiello – Elenco delle specie censite .....	86
<b>Tab. 3.54</b> - Area test 3T D – Monte Cocchiello. Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti (M+B) .....	87
<b>Tab. 3.55</b> - Area test 3T D – Monte Cocchiello. Parametri delle popolazioni ornitiche calcolati nella stazione FAU03 .....	88
<b>Tab. 3.56</b> - Area test 3T D – Monte Cocchiello. Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito M.....	88
<b>Tab. 3.57</b> - Area test 3T D – Monte Cocchiello. Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito B .....	89
<b>Tab. 3.58</b> – Area test 2T - Monte Cocchiello. Parametri delle popolazioni ornitiche calcolati nella stazione FAU02 nei siti M e B .....	89

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 5 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## Indice delle figure

<b>Fig. 1.1</b> – Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto). Ubicazione delle aree test per il monitoraggio dei Neoeosistemi nel territorio della Regione Toscana (in rosso il met. Pontremoli-Albareto DN900 (36”) in progetto; in blu il met. Pontremoli-Albareto DN750 (30”) in dismissione) (da Google earth 2015, immagine del 2003).....	9
<b>Fig. 2.1</b> - Organizzazione dei plots nell’area test per il monitoraggio della vegetazione .....	13
<b>Fig. 2.2</b> - Organizzazione delle parcelle nell’area test per il monitoraggio della vegetazione .....	14
<b>Fig. 2.3</b> - Schema delle relazioni della base di dati creata per l’archiviazione dei dati raccolti durante i rilievi .....	17
<b>Fig. 2.4</b> - Localizzazione delle aree test (di caratterizzazione e monitoraggio) lungo i tracciati in progetto (in ciano) ed in dismissione (tratteggiato in rosso).....	19
<b>Fig. 2.5</b> - Localizzazione delle aree per la caratterizzazione faunistica (in rosso il met. Pontremoli-Albareto DN900 (36”) in progetto; in blu il met. Pontremoli-Albareto DN750 (30”) in dismissione) (da Google earth 2015, immagine del 2003) .....	25
<b>Fig. 2.6</b> - Prospetto dello schema di monitoraggio: la stazione M è posta sul tracciato del metanodotto, la stazione B (di confronto) è posta all’interno di una tipologia ambientale simile posta in un’area circostante .....	29
<b>Fig. 3.1</b> – Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi): localizzazione dei plots per il rilievo vegetazionale (in rosso il met. Pontremoli-Albareto DN900 (36”) in progetto).....	31
<b>Fig. 3.2</b> – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Localizzazione del punto SUO01 .....	37
<b>Fig. 3.3</b> – Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi) - Distribuzione percentuale dei microartropodi edafici .....	42
<b>Fig. 3.4</b> – Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi). Localizzazione del punto FAU01 .....	44
<b>Fig. 3.5</b> – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli): localizzazione dei plots per il rilievo vegetazionale (in rosso il met. Pontremoli-Albareto DN900 (36”) in progetto).....	51
<b>Fig. 3.6</b> – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Localizzazione del punto SUO02.....	57
<b>Fig. 3.7</b> – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Distribuzione percentuale dei microartropodi edafici .....	63
<b>Fig. 3.8</b> – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Localizzazione del punto FAU02 .....	65
<b>Fig. 3.9</b> – Area test 3T – Monte Cocchiello: localizzazione dei plots per il rilievo vegetazionale (in rosso il met. Pontremoli-Albareto DN900 (36”) in progetto; in blu il met. Pontremoli-Albareto DN750 (30”) in dismissione) .....	70
<b>Fig. 3.10</b> – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Localizzazione del punto SUO03.....	75
<b>Fig. 3.11</b> – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Distribuzione percentuale dei microartropodi edafici.....	81
<b>Fig. 3.12</b> – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Localizzazione del punto FAU03 .....	83

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 6 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## Indice delle foto

<b>Foto 1.1</b> – Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto). Panoramica dell'area test 1T; aspetto invernale della faggeta appenninica mesotrofica .....	10
<b>Foto 1.2</b> – Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto). Panoramica dell'area test 2T; preteria di crinale a nardo con brughiera.....	11
<b>Foto 1.3</b> – Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto). Panoramica dell'area test 3T D; area umida con saliceto arbustivo .....	12
<b>Foto 2.1</b> - Fototrappola in posizione .....	27
<b>Foto 3.1</b> – Area test 1T P1 – Passo del Brattello (I Bavosi): panoramica della faggeta dell'area testimone .....	33
<b>Foto 3.2</b> – Area test 1T P2 – Passo del Brattello (I Bavosi): panoramica della faggeta del plot posto all'interno della pista di lavoro .....	35
<b>Foto 3.3</b> – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Panoramica del sito di campionamento pedologico SUO01 .....	38
<b>Foto 3.4</b> – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Profilo pedologico SUO01 .....	39
<b>Foto 3.5</b> – Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi) - Collembolo .....	43
<b>Foto 3.6</b> – Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi) - Coleottero .....	43
<b>Foto 3.7</b> – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Panoramica del sito di campionamento faunistico FAU01 .....	45
<b>Foto 3.8</b> – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi) – Il corso d'acqua più prossimo alla stazione di rilevamento è asciutto per vari mesi all'anno .....	46
<b>Foto 3.9</b> – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi) - Strada sterrata che porta al Passo del Brattello.....	47
<b>Foto 3.10</b> - Area test 2T P1 – Passo del Brattello (Praticelli): panoramica dell'area testimone.....	53
<b>Foto 3.11</b> - Area test 2T P2 – Passo del Brattello (Praticelli): panoramica del plot 2.....	55
<b>Foto 3.12</b> – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Panoramica del sito di campionamento pedologico SUO02 .....	58
<b>Foto 3.13</b> – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Profilo pedologico SUO02 .....	59
<b>Foto 3.14</b> – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Imenottero .....	63
<b>Foto 3.15</b> – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Dipluro .....	64
<b>Foto 3.16</b> – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Panoramica del sito di campionamento faunistico FAU02 .....	66
<b>Foto 3.17</b> - Area test 3T D P1 – Monte Cocchiello: panoramica dell'area testimone.....	71
<b>Foto 3.18</b> - Area test 3T D P2 – Monte Cocchiello: panoramica del plot 2 all'interno della pista di lavoro.....	73
<b>Foto 3.19</b> – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Panoramica del sito di campionamento pedologico SUO03 .....	76
<b>Foto 3.20</b> – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Profilo pedologico SUO03 .....	77
<b>Foto 3.21</b> – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Acaro .....	81
<b>Foto 3.22</b> – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Araneide .....	82
<b>Foto 3.23</b> - Area test 3T D – Monte Cocchiello. Panoramica del sito di campionamento faunistico FAU03.....	84
<b>Foto 3.24</b> - Area test 3T D – Monte Cocchiello. Vasca artificiale; importante stazione riproduttiva di tritone italiano .....	85
<b>Foto 3.25</b> - Area test 3T D – Monte Cocchiello. Fatte di lupo nell'area VEG03 .....	87

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 7 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 1 PREMESSA

Lo studio descrive la caratterizzazione ante operam degli habitat interessati dal passaggio del metanodotto “Pontremoli – Cortemaggiore (DN 900-36”) - 75 bar e relativi allacciamenti e dismissioni, tratto Pontremoli – Albareto”, nella percorrenza del territorio della Regione Toscana.

La caratterizzazione ante operam rappresenta il primo documento di un più ampio progetto di monitoraggio elaborato per la verifica evolutiva dei neoecosistemi derivanti dagli interventi di rivegetazione, in ottemperanza alla prescrizione n. A28 del Decreto di Compatibilità Ambientale del MATTM del 07 Agosto 2015.

Per “**Neoecosistema**” si intende lo sviluppo di un nuovo ecosistema che ha avuto origine dagli interventi di ripristino vegetazionale realizzati all’interno di aree disturbate che tende verso una serie dinamica ecologicamente coerente con le tipologie vegetazionali di riferimento.

La finalità dello studio è quella di:

- individuare i principali habitat interessati dal metanodotto e caratterizzarli dal punto di vista vegetazionale, pedologico e faunistico;
- individuare le specie arboree, arbustive ed erbacee da utilizzare per un corretto ripristino vegetazionale, nelle aree con maggior sensibilità ecologica;
- costituire il punto di partenza di un programma di monitoraggio pluriennale per la verifica evolutiva dei neoecosistemi derivanti dagli interventi di rivegetazione.

Il monitoraggio, nel suo complesso, è costituito da due fasi:

- **fase di caratterizzazione Ante Operam:** finalizzata alla caratterizzazione dell’ambiente prima dell’inizio dei lavori di costruzione del metanodotto, attraverso indagini specifiche sulle componenti flora e vegetazione, suolo e fauna;
- **fase di verifica Post Operam:** della durata di 5 anni, finalizzata alla verifica dell’evoluzione e della dinamica delle caratteristiche pedologiche, floristico-vegetazionali e faunistiche, dopo la realizzazione degli interventi di ripristino vegetazionale.

Il monitoraggio ha lo scopo di verificare, nell’arco dei 5 anni successivi alla realizzazione dei ripristini ambientali, l’efficacia degli interventi realizzati per ricreare condizioni di habitat prossime a quelle preesistenti.

La misura dell’efficacia viene valutata attraverso lo studio delle dinamiche evolutive delle componenti considerate (vegetazione, suolo e fauna) mediante rilievi specifici eseguiti su aree test (punti di campionamento), scelte perché ritenute rappresentative di situazioni ecologiche significative lungo il tratto considerato.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 8 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 1.1 Inquadramento dell'area di studio

Nella Tab. 1.1 sono riportate le coordinate di identificazione delle singole aree test mentre nella Tab. 1.2 sono indicate le caratteristiche e le tipologie di indagine che verranno eseguite in ognuna di esse e che coinvolgeranno la componente vegetazionale, pedologica e faunistica.

Area Test	Coordinate in WGS84	
	Latitudine (N)	Longitudine (E)
1T	44°27'46.69"N	9°49'26.21"E
2T	44°27'59.40"N	9°49'13.62"E
3T D	44°26'44.51"N	9°48'54.49"E

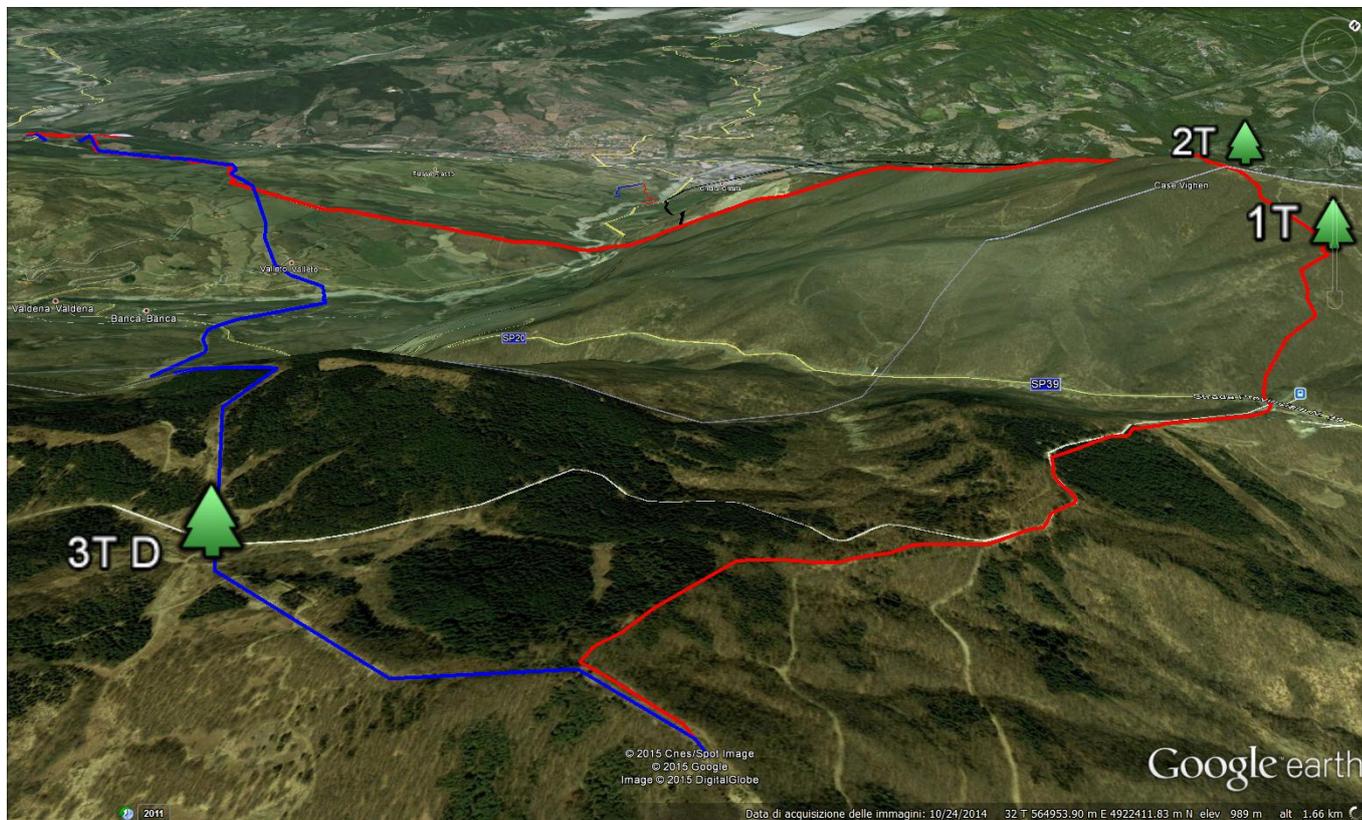
**Tab. 1.1** – Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto). Ubicazione delle aree test per il monitoraggio dei neoecosistemi

La Fig. 1.1 mostra la disposizione sul territorio delle aree test identificate.

Area Test	Provincia	Comune	Tracciato	Progressiva km	Tipologia di Vegetazione	Tipologia di indagine
1T	Massa Carrara	Pontremoli	In progetto	2,150	Faggeta appenninica mesotrofica	VEG01-SUO01-FAU01
2T	Massa Carrara	Pontremoli	In progetto	2,700	Nardeto con brughiera	VEG02-SUO02-FAU02
3T D	Massa Carrara	Pontremoli	In dismissione	0,900	Saliceto arbustivo	VEG03- SUO03-FAU03

**Tab. 1.2** - Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto). Riepilogo delle caratteristiche delle aree test

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 9 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Fig. 1.1** – Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto). Ubicazione delle aree test per il monitoraggio dei Neoeosistemi nel territorio della Regione Toscana (in rosso il met. Pontremoli-Albareto DN900 (36”) in progetto; in blu il met. Pontremoli-Albareto DN750 (30”) in dismissione) (da Google earth 2015, immagine del 2003)

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 10 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 1.1** – Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto). Panoramica dell'area test 1T; aspetto invernale della faggeta appenninica mesotrofica

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 11 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 1.2** – Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto). Panoramica dell'area test 2T; preteria di crinale a nardo con brughiera

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 12 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 1.3** – Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto). Panoramica dell'area test 3T D; area umida con saliceto arbustivo

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 13 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 2 MATERIALI E METODI

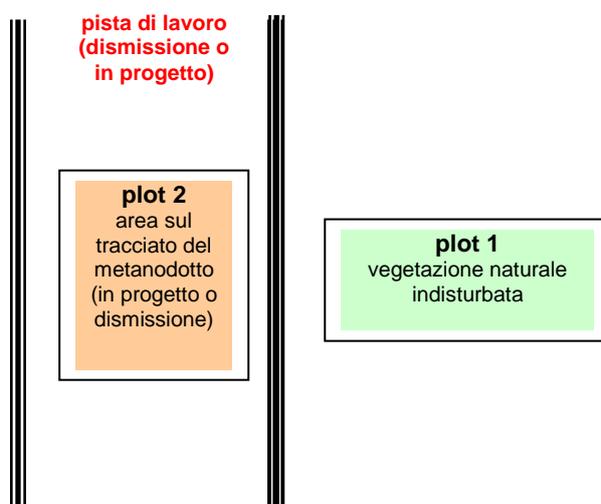
### 2.1 Vegetazione e dinamica evolutiva delle serie vegetazionali

#### 2.1.1 Materiali e metodi

L'area interessata dal piano di caratterizzazione si sviluppa in Toscana, al confine con l'Emilia Romagna, nel Comune di Pontremoli, tra il Passo del Brattello ed il monte dei Forni. Il sopralluogo preliminare effettuato nella primavera del 2015 ha permesso di meglio definire le aree su cui effettuare la caratterizzazione della copertura vegetale e in seguito il monitoraggio post-operam degli interventi di ripristino e della dinamica naturale che si instaurerà.

Sono state scelte 3 aree test in corrispondenza sia del nuovo metanodotto in progetto (aree test 1T e 2T) sia di quello in dismissione (area test 3T D). L'obiettivo è quello di caratterizzare la maggior parte dei tipi di vegetazione interessati, quindi boschi, ma anche lembi di praterie in cui è in atto la colonizzazione da parte della brughiera e una piccola area umida.

In fase di caratterizzazione ogni area test è costituita da due plot (Fig. 2.1) in cui vengono raccolti i dati vegetazionali accompagnati da dati stazionali ed accessori. Il plot con vegetazione naturale, definito "testimone" (plot 1), non sarà interessato dai lavori di posa e rimozione dei metanodotti e permetterà di osservare nel tempo eventuali dinamiche naturali che si svilupperanno, oltre ad essere il modello/confronto a cui tendere con i ripristini. Il secondo plot invece, è posizionato all'interno dell'area che sarà interessata dai lavori di dismissione del vecchio tracciato o di realizzazione del nuovo (plot 2). Nel caso dell'area umida (3T), vista la forte eterogeneità, sono stati effettuati due distinti rilievi nell'area del tracciato.

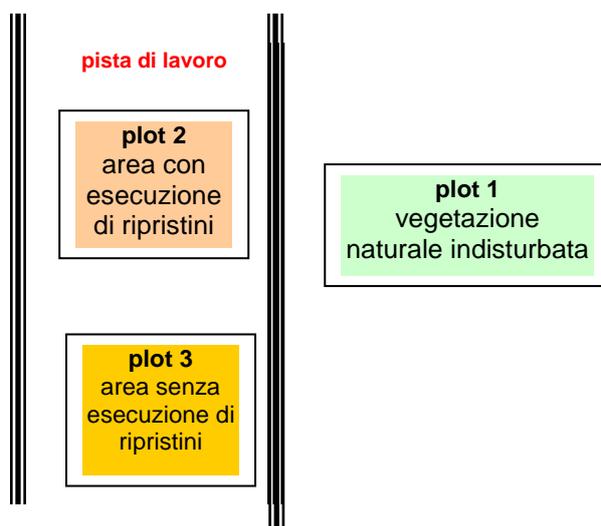


**Fig. 2.1** - Organizzazione dei plots nell'area test per il monitoraggio della vegetazione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 14 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Va evidenziato che le aree interessate dalla dismissione sono occupate da vegetazione sviluppatasi naturalmente, nel corso di qualche decennio, senza l'ausilio degli interventi di ripristino vegetazionale. L'acquisizione di questi dati è molto importante per comprendere l'evoluzione della vegetazione anche su linee che deviano dalla serie dinamica principale (es. l'instaurarsi di robinieti all'interno di castagneti).

Nella fase di verifica post operam (PO) che avrà la durata minima di cinque anni a decorrere dall'ultimazione dei lavori di ripristino (prescrizione n° 28 istruttoria VIA), si procederà al monitoraggio vero e proprio, finalizzato alla valutazione dell'efficienza delle specie utilizzate per il ripristino. In questa fase ciascuna area test sarà suddivisa in tre parcelle (plots) (Fig. 2.2).



**Fig. 2.2** - Organizzazione delle parcelle nell'area test per il monitoraggio della vegetazione

- **plot 1** (la stessa della fase di caratterizzazione): posta in prossimità della pista del metanodotto; ospita vegetazione naturale non interessata dalla realizzazione dell'opera (bianco di riferimento).
- **plot 2**: posta all'interno della fascia di lavoro; su questa parcella verranno realizzati i ripristini vegetazionali.
- **plot 3**: posta all'interno della fascia di lavoro; **su questa parcella non saranno eseguiti i ripristini vegetazionali.**

Il plot 1, con la sua composizione specifica, la struttura e lo stadio dinamico attuale, rappresenta l'obiettivo che ci si prefigge di raggiungere con la realizzazione degli interventi di ripristino vegetazionale.

Nel plot 2 verrà monitorata l'evoluzione delle dinamiche vegetazionali legate ai ripristini eseguiti mentre, nel plot 3 **non verranno realizzati interventi di semina e messa a dimora di alberi ed arbusti** al fine di monitorare la dinamica naturale e confrontare la differente evoluzione della vegetazione in presenza (o assenza) di interventi esterni (ripristini vegetazionali).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 15 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

I rilievi sui plot **2** e **3** avranno una cadenza annuale. Nel 5° anno di monitoraggio, sarà ripetuta l'indagine anche sul plot **1**.

Nell'ambito di ciascuna campagna di monitoraggio (caratterizzazione ante operam e monitoraggio post operam) verranno eseguiti:

- **rilievi strutturali**, al fine di caratterizzare le componenti strutturali che formano la cenosi, quali:
  - ◇ individuazione dei piani di vegetazione presenti,
  - ◇ altezza dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo,
  - ◇ grado di copertura dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo,
  - ◇ pattern strutturale della vegetazione arbustiva ed arborea (altezza totale, altezza inserzione della chioma, dimensioni della chioma)
  - ◇ rilievo della rinnovazione naturale.
  
- **rilievo floristico**, consiste nel censimento delle specie presenti nei vari piani di vegetazione individuati. Le specie saranno classificate in base alla forma biologica ed alla nomenclatura indicate nella "**Flora d'Italia**" (S. Pignatti, 1982). Per ogni specie e per ogni strato verranno assegnate le seguenti classi di copertura:
  - ◇ < 20%,
  - ◇ > 20 - < 50%,
  - ◇ >50% - < 80%
  - ◇ > 80%

Per le specie con una copertura > del 50% si indicherà anche lo stadio fenologico secondo la seguente legenda:

  - ◇ riposo
  - ◇ gemme rigonfie
  - ◇ foglie distese
  - ◇ inizio della fioritura
  - ◇ piena fioritura
  - ◇ fine fioritura
  - ◇ frutti e semi maturi
  - ◇ foglie completamente ingiallite
  
- **rilievo fitosociologico**, consiste nella valutazione quantitativa del grado di ricoprimento dei rappresentanti delle varie entità floristiche secondo il metodo abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet, modificata da Pignatti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 16 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Le classi di ricoprimento ed i codici sono i seguenti:

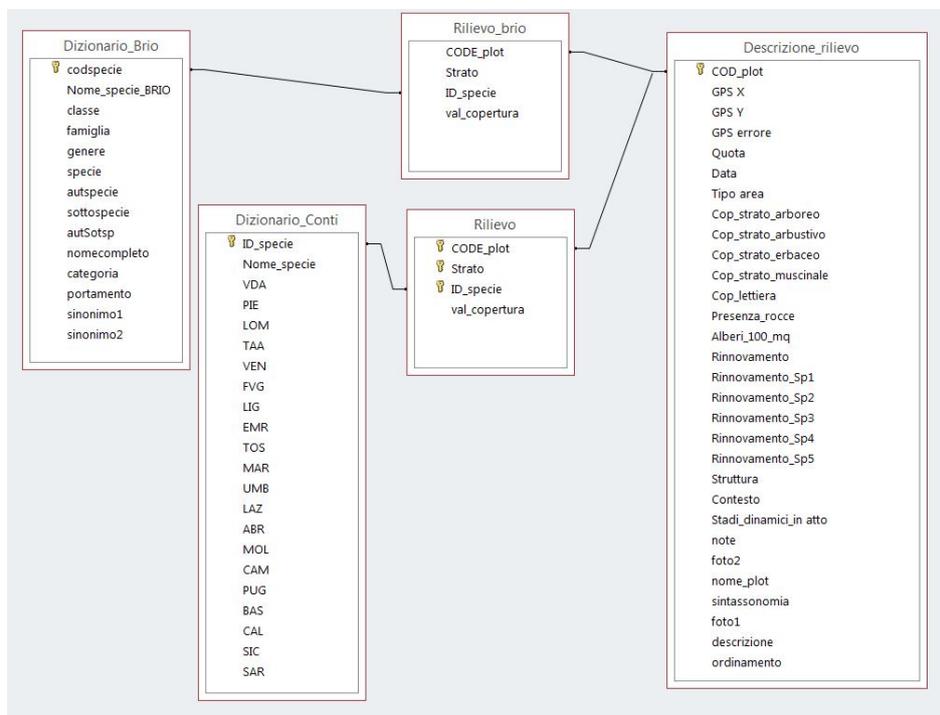
- ◇ 5: individui della stessa specie ricoprenti più dei 3/4 della superficie di rilievo;
- ◇ 4: individui della stessa specie ricoprenti tra i 3/4 ed 1/2 della superficie di rilievo;
- ◇ 3: individui della stessa specie ricoprenti tra 1/2 e 1/4 della superficie di rilievo;
- ◇ 2: individui abbondanti ma coprenti meno di 1/4;
- ◇ 1: individui frequenti o con ricoprimento scarso;
- ◇ +: individui non frequenti e con ricoprimento scarso;
- ◇ r: specie rappresentate da pochissimi individui.

Il rilievo fitosociologico che include anche le briofite terricole, è stato condotto suddividendo la copertura vegetale in quattro strati vegetazionali (1 - strato arboreo, 2 – strato arbustivo, 3- strato erbaceo, 4 – strato muscinale).

I dati raccolti durante le campagne di rilevamento saranno elaborati con modelli statistici dedicati allo scopo di definire lo stato dinamico delle tipologie vegetazionali indagate.

Al fine di organizzare tutti i dati raccolti è stata predisposta una base di dati relazionale attraverso l'applicativo Access di Microsoft Office. La struttura di questa semplice banca dati viene proposta nella figura seguente.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 17 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Fig. 2.3** - Schema delle relazioni della base di dati creata per l'archiviazione dei dati raccolti durante i rilievi

Grazie al medesimo applicativo è stato possibile creare la reportistica con la produzione delle singole schede descrittive per ogni area campionata. Queste schede ripropongono tutti i dati raccolti in campo unitamente ad una breve descrizione, al singolo inquadramento cartografico, ad una foto ed al contesto sintassonomico di riferimento.

Per **per tutta la durata del monitoraggio PO non verrà eseguito alcun intervento di cura colturale all'interno delle parcelle 2 e 3**. In particolare all'interno delle parcelle **non** verrà eseguito il **risarcimento delle fallanze**, non verrà eseguita la **risemina** delle zone in cui la semina non ha attecchito, non verranno eseguiti **sfalci** della vegetazione erbacea. Questo per assicurare la validità statistica del monitoraggio stesso.

Tutte queste operazioni verranno, se necessario, eseguite nel corso del secondo intervento di cure colturale previsto nell'autunno del quinto anno di cure colturali. A quel punto, infatti, i rilievi per il monitoraggio PO saranno ormai conclusi.

Ovviamente su tutto il resto del tracciato del metanodotto le cure colturali si svolgeranno con cadenza semestrale, nei tempi e nei modi previsti nel Progetto di Ripristino Vegetazionale.

### 2.1.2 Inquadramento generale dell'area

L'area si sviluppa sui rilievi posti in corrispondenza del Passo del Brattello. Il gradiente altitudinale è ridotto e anche i substrati simili, anche se differenziati dalla

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 18 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

disponibilità idrica. Le aree test sono caratterizzate da substrati prevalentemente argillosi che possono presentarsi sia nella forme roccioso compatte che su depositi di vario genere. Ne derivano serie di vegetazioni acidofile o neutrofile-acidofile. Le serie di vegetazione individuate per l'area (anche se non direttamente interessate) sono le seguenti:

- **55:** serie dell'Appennino emiliano occidentale subacidofila –acidofila del faggio (*Seslerio cylindricae-Fago sylvaticae sigmetum*)
- **57a:** serie appenninica settentrionale eutrofica subacidofila del faggio (*Cardamino heptaphylli-Fago sylvaticae sigmetum*)
- **36:** serie appenninica neutrobasifila del faggio (*Trochiscantho nodiflori - Fago sylvatici sigmentum*). Questa serie pur segnalata nell'area del Brattello non è stata riscontrata nei punti di rilevamento.

Una delle aree interessa la vegetazione zonale della faggeta acidofila (**1T**), una il bosco mesoigrofilo e le cenosi igrofile più pioniere presso il passo del Brattello (**3T D**) mentre la terza include l'area di crinale occupata da pascoli acidofili in dinamica con la brughiere (**2T**), sempre però all'interno della serie della faggeta acidofila. L'area test individuata sul tracciato in dismissione (3T D), presenta una situazione in cui si sono instaurate dinamiche naturali in assenza di interventi di ripristino vegetazionale che possono fornire interessanti informazioni sulle specie che da sole riescono nei diversi contesti ad essere efficienti nella ricolonizzazione post-operam.

La localizzazione delle singole aree test, con l'indicazione, per ognuna, dell'habitat di riferimento, è riportata nella Fig. 2.4.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 19 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Fig. 2.4** - Localizzazione delle aree test (di caratterizzazione e monitoraggio) lungo i tracciati in progetto (in ciano) ed in dismissione (tratteggiato in rosso)

## 2.2 Suoli

Il monitoraggio dei suoli viene fatto allo scopo di valutare l'efficacia delle tecniche di realizzazione del metanodotto e dei ripristini vegetazionali e morfologici adottati, sulla fertilità, intesa come la capacità (del suolo) di supportare autonomamente lo sviluppo di fauna e vegetazione biologicamente attive e una capacità di degradazione e mineralizzazione intatta.

Per ogni area test si è proceduto attraverso:

- rilevamento:
  - ◇ descrizione della stazione;
  - ◇ scavo e lettura del profilo pedologico;
- prelievo di campioni per analisi chimico-fisiche: sono stati campionati i principali orizzonti minerali;
- prelievo per le analisi biologiche (QBS-ar). Sono stati prelevati 2 campioni per ogni profilo descritto: un campione relativo agli orizzonti superficiali (per ogni campione sono state prelevate 3 ripetizioni, a distanze di circa 10 m, per le quali sono state effettuate analisi separate); un campione relativo agli orizzonti

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 20 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

profondi (il campione è stato ottenuto unendo 3 sottocampioni prelevati in punti diversi della trincea scavata).

I dati acquisiti in fase di rilevamento, integrati dai risultati analitici, hanno consentito di classificare i suoli secondo il World Reference Base di FAO-WRB (IUSS Working Group WRB, 2014). I rilievi sono stati eseguiti secondo i criteri previsti in "Soil Survey Manual" (Soil Survey Staff S.C.S. U.S.D.A., 1993); tuttavia, con l'eccezione della designazione degli orizzonti, per le definizioni dei singoli parametri stazionali e dei profili si fa riferimento alle terminologie italiane ed alle codifiche adottate da "Guida alla descrizione dei suoli" (G. Sanesi, C.N.R., 1977).

### 2.2.1 Rilevamento

In corrispondenza di ogni area test è stato condotto un rilevamento, con la descrizione del sito e la realizzazione di profili pedologici scavati sino ad una profondità massima di 150 cm. Lo scavo ha consentito l'individuazione dei tipi pedologici principali.

In particolare sono stati descritti i seguenti caratteri:

- caratteri ambientali:** substrato litologico; pendenza media; esposizione prevalente; forma del rilievo; erosione attuale; movimenti di massa in atto; rocciosità e pietrosità superficiale; rischio di sommersione; profondità della falda;
- caratteri pedologici** dei singoli orizzonti funzionali: denominazione dell'orizzonte, profondità del limite, colore principale (Munsell Soil Color Chart), screziature, granulometria, contenuto in scheletro, struttura, figure di origine pedogenetica (concrezioni, pellicole, facce di pressione ecc.), macroporosità, radici, presenza di carbonati.
- caratteristiche e qualità dei suoli:** profondità utile alle radici, conducibilità idraulica, disponibilità di ossigeno per le piante, capacità di acqua disponibile (AWC).

### 2.2.2 Analisi chimico-fisiche

Per ogni campione prelevato sono state eseguite le analisi di laboratorio per la determinazione dei parametri elencati nella Tab. 2.1.

Parametro	Metodo analitico (predefinito)
Sabbia (%)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.6 - I.r. 1
Limo (%)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.6 - I.r. 1
Argilla (%)	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003 - I.r. 0,01
pH (unità pH)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met III.1 - I.r. 0,01
Calcare totale (%)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.1 - I.r. 1

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 21 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Parametro	Metodo analitico (predefinito)
Conducibilità elettrica (su estratto acquoso 2:1) (dS/m)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met IV.1 - I.r. 0
Sostanza organica (Carbonio Organico x 1.724) (g/Kg)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3 - I.r. 0
Azoto totale (g/Kg)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIV.2 - I.r. 0
Fosforo assimilabile (come P2O5) (mg/Kg)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XVI.3 - I.r. 0
Potassio assimilabile (mg/Kg)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 - I.r. 0
Ca scambiabile con bario cloruro e trietanolammina (meq/100 g)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 - I.r. 0
Mg scambiabile con bario cloruro e trietanolammina (meq/100 g)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 - I.r. 0
Na scambiabile con bario cloruro e trietanolammina (meq/100 g)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 - I.r. 0
K scambiabile con bario cloruro e trietanolammina (meq/100 g)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 - I.r. 0
CSC con bario cloruro e trietanolammina (meq/100 g)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.2 - I.r. 0

**Tab. 2.1** – Elenco dei parametri chimico-fisici determinati con le analisi di laboratorio

### 2.2.3 Analisi biologiche

Per ogni sito sono stati determinati i valori dell'Indice di Qualità Biologica del Suolo da microartropodi (QBS-ar) secondo il metodo di Parisi (Parisi V., 2001) e gli indici di diversità di Margalef e di Menhinick.

L'indice di qualità biologica del suolo (QBS-ar), ideato dal Prof. Parisi dell'Università di Parma (2001), è un metodo per valutare la qualità del suolo tramite i microartropodi edafici. Tale indice, basandosi sul concetto di ecomorfologia, ovvero sull'insieme di organismi che presentano modificazioni morfologiche finalizzate ad adattarsi all'ambiente in cui vivono, è in grado di fornire informazioni sintetiche riguardanti le comunità edafiche e il loro grado di biodiversità, a prescindere dall'identificazione tassonomica a livello di specie.

Gli organismi edafici vengono suddivisi in gruppi che sono contraddistinti dall'aver la stessa serie di caratteri ecomorfologici (forme biologiche) evolutivamente convergenti (Sacchi e Testard, 1971; Parisi, 1974) e, quindi, lo stesso tipo e grado di adattamento alla vita ipogea. Ne consegue che maggiore è il grado di adattamento di questi organismi al suolo e minore sarà la loro capacità di sopravvivere in condizioni edafiche avverse (Menta, 2008). Secondo Gardi e collaboratori (2002), si riscontra la più alta qualità biologica del suolo quando si è in presenza di un maggior numero di microartropodi con un elevato livello di adattamento alla vita sotterranea.

L'indice QBS-ar prevede che ad ogni gruppo ecomorfologico o forma biologica venga associato un valore numerico, detto Indice Ecomorfologico (EMI), che va da un minimo di 1 ad un massimo di 20 in base alle caratteristiche tassonomiche e al grado di adattamento alla vita ipogea. Il valore EMI viene dunque valutato secondo

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 22 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

i seguenti parametri:

- miniaturizzazione del corpo;
- riduzione della pigmentazione;
- riduzione della lunghezza delle appendici, fino alla loro degradazione o sparizione;
- riduzione degli apparati visivi fino all'anoftalmia;
- presenza di chemiorecettori e/o idrorecettori.

Alla maggior parte dei gruppi tassonomici si assegna un unico valore numerico in quanto tutti gli organismi che lo compongono manifestano lo stesso livello di adattamento alla vita ipogea (es., dipluri, sinfili, ecc.). Per altri (ad esempio collemboli, coleotteri, ecc.), invece, è necessario usare un range di valori più ampio poiché presentano, all'interno del proprio gruppo, forme di adattamento al suolo differenti (epigee, emiedafiche, euedafiche).

Nella Tab. 2.2. sono riportati i valori EMI assegnati a ogni gruppo ecomorfologico.

<b>Gruppo</b>	<b>Punteggio EMI</b>
Pseudoscorpioni	20
Opilioni	10
Aranei	1-5
Acari	20
Isopodi	10
Diplopodi	10-20
Paupodi	20
Sinfili	20
Chilopodi	10-20
Proturi	20
Dipluri	20
Collemboli	1-20
Dermatteri	1
Ortotteri	1-20
Embiotteri	10
Blattari	5
Psocotteri	1
Emitteri	1-10
Tisanotteri	1
Coleotteri	1-20
Imenotteri	1-5
Ditteri	1
Larve di Coleotteri	10
Larve di Ditteri	10
Larve di Imenotteri	10
Larve di Lepidotteri	10

**Tab. 2.2** – Punteggio EMI associato ai microartropodi edafici secondo l'indice QBS-ar

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 23 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

La metodologia di applicazione dell'indice prevede le seguenti fasi: il prelievo del campione di suolo costituito da 3 zolle di terreno di 10 x 10 x 10 cm ciascuna, effettuata a partire dalla superficie del suolo; l'estrazione dinamica dei microartropodi edafici tramite un selettore Berlese-Tüllgren; la determinazione delle forme biologiche allo stereo-microscopio a basso ingrandimento (20-40 X) e, infine, il calcolo del valore finale di QBS-ar.

Il valore finale dell'indice QBS-ar viene calcolato considerando tutti i gruppi rilevati in almeno uno dei tre campioni di terreno. Se in un gruppo sono presenti più forme biologiche, per la sommatoria si utilizza il massimo valore EMI ottenuto (QBS-max). Ciò consente di valutare la qualità biologica potenziale dell'area esaminata riducendo i problemi connessi all'anisotropia con cui sono distribuiti i microartropodi del suolo.

Quando sono presenti tutti i gruppi, il valore massimo di QBS-ar che si può raggiungere in un campione di suolo è di 353 (esclusi altri olometaboli e le larve di ortotteri ed emitteri). Nonostante sia previsto un valore massimo, nel calcolo del QBS-ar non si osservano generalmente valori superiori a 250; nemmeno nei suoli forestali che risultano maggiormente ricchi di biodiversità edafica. Questo dettaglio può essere spiegato sia dal fatto che non tutti i gruppi sono presenti contemporaneamente, sia perché un ambiente può presentare una caratteristica mesofauna che varia da un'area ad un'altra.

Dai risultati sinora ottenuti dall'utilizzo dell'indice QBS-ar risulta che valori superiori a 150 si riscontrano nei suoli forestali (Menta, 2008) che talora possono essere superiori anche a 200 (Parisi, 2001). I valori più elevati si riscontrano in particolar modo nei boschi di querce rispetto alle faggete (Menta et al., 2010). Alcuni esempi di valori di QBS-ar associabili a varie tipologie di uso del suolo si possono osservare nella Tab. 2.3 (Codurri et al., 2005). In alcuni studi svolti sul territorio italiano è stato inoltre verificato che il valore di QBS-ar, per quel che riguarda castagneti, varia da 157 a 107, per campi coltivati da 132 a 40 e per aree a prevalenza di cespugli da 152 a 121.

Tipologie uso del suolo	QBS-ar
Suolo arato	40-50
Barbabietola	40-60
Mais	40-100
Fruento	60-100
Erba media	60-180
Prati stabili	90-180
Campi coltivati	40-132
Boschi	150-250

**Tab. 2.3** – Valori QBS-ar nei suoli dell'Italia settentrionale

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 24 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Come accennato, in corrispondenza di ogni profilo pedologico sono stati prelevati 3 campioni dell'orizzonte di superficie, a distanza di alcuni metri (3 ripetizioni o "sottocampioni"). Il prelievo e l'analisi di più campioni per un singolo punto sono necessari per assicurare una maggiore probabilità di campionare i gruppi presenti in un singolo sito. L'estrazione in laboratorio e la determinazione del QBSar è stata effettuata separatamente per ciascuna delle 3 ripetizioni, e solo successivamente i valori ottenuti sono stati riconsiderati per la determinazione dell'indice di QBS-ar del sito.

Per una ulteriore caratterizzazione degli aspetti biologici del sito, è stato effettuato anche un prelievo alla profondità di 40 cm. All'interno dello scavo del profilo pedologico sono stati prelevati 3 sottocampioni della stessa dimensione di quelli superficiali; in laboratorio l'estrazione è stata effettuata riunendo i sotto-campioni in un unico estrattore.

Inoltre, allo scopo di avere una visione più completa ed esaustiva degli ambienti indagati, è stato effettuato il conteggio degli organismi presenti nei campioni per ciascun gruppo, in modo da ricavare una stima della numerosità degli organismi appartenenti a ciascun gruppo presenti. Il conteggio degli individui ha reso possibile l'applicazione degli indici di biodiversità.

Per valutare in modo sintetico la biodiversità edafica sono stati utilizzati l'indice di Margalef e l'indice di Menhinick che sono in grado di esprimere, con valori che vanno da 0 a  $\infty$ , la ricchezza di specie presenti. Infatti in condizioni di stress ambientali la ricchezza di specie è un parametro che generalmente diminuisce in quanto le specie che scompaiono a seguito di una perturbazione sono in numero maggiore delle specie tolleranti che colonizzano l'ambiente nelle nuove situazioni. Maggiori quindi sono i valori degli indici di Margalef e Menhinick e maggiore è la ricchezza di specie presenti.

Per il calcolo degli indici biologici sono stati considerati i microartropodi edafici riscontrati nei prelievi di suolo sia a 10 che a 40 cm di profondità.

L'indice di Margalef è espresso dal rapporto tra il numero di taxa (s) e il logaritmo naturale del numero di individui (N):

$$d = s - 1 / \ln(N)$$

L'indice assume un valore minimo teorico pari a 0 nel caso in cui tutti gli individui appartengano alla stessa specie o, come in questo caso allo stesso gruppo ecomorfologico, mentre il valore dell'indice cresce all'aumentare del numero di taxa e/o al diminuire del numero di individui.

L'indice di Menhinick è espresso invece dal rapporto tra il numero di taxa (s) e la radice quadrata del numero di individui (N):

$$D = S / \sqrt{N}$$

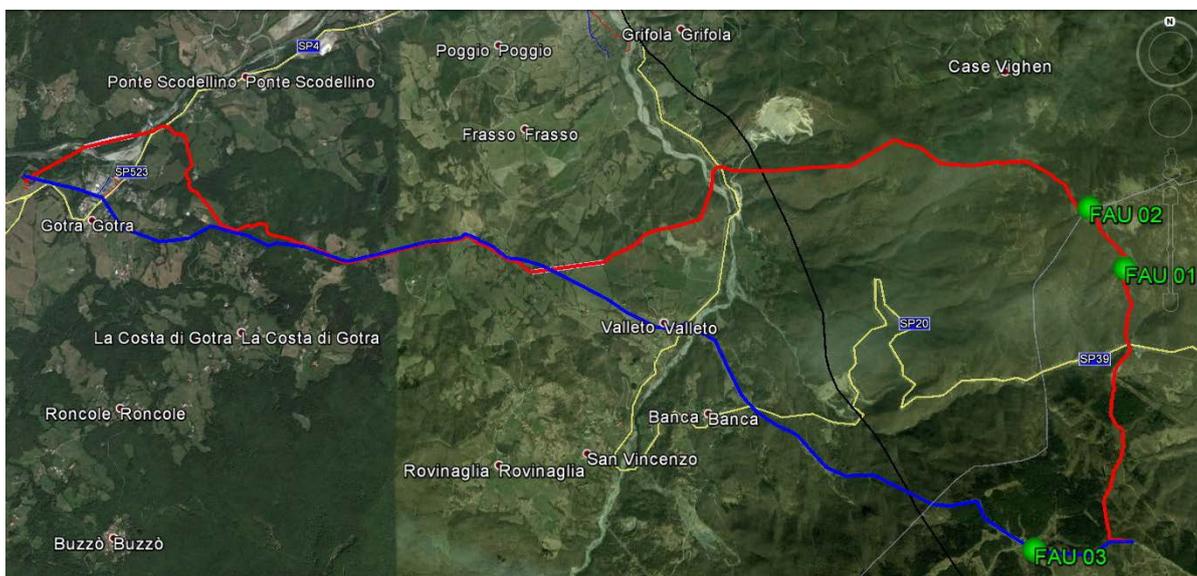
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	Fg. 25 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 2.3 Fauna

Le modifiche delle dinamiche faunistiche che si possono instaurare per la realizzazione del tratto di metanodotto in progetto (e per la dismissione di quello esistente) e dei successivi ripristini vegetazionali, sono monitorate attraverso indagini condotte a carico di tutte le componenti della fauna vertebrata terrestre, tenendo in particolare considerazione gli elementi faunistici e i taxa di maggiore rilevanza conservazionistica.

Il programma di monitoraggio si articola in una prima campagna di indagini (caratterizzazione ante operam (AO)), seguita poi da campagne annuali per i cinque anni successivi all'ultimazione dei ripristini vegetazionali.

I rilievi sono stati eseguiti in prossimità delle tre aree test già individuate per il monitoraggio della vegetazione (vedi Fig. 2.5).



**Fig. 2.5** - Localizzazione delle aree per la caratterizzazione faunistica (in rosso il met. Pontremoli-Albareto DN900 (36") in progetto; in blu il met. Pontremoli-Albareto DN750 (30") in dismissione) (da Google earth 2015, immagine del 2003)

Il monitoraggio verte sui quattro gruppi di specie considerati buoni indicatori ambientali perchè caratterizzati dall'essere particolarmente legati al territorio e quindi potenzialmente sensibili alle variazioni ambientali (anfibi, rettili e mammiferi), o facilmente contattabili e in grado di fornire una buona quantità di dati (uccelli).

Nei paragrafi che seguono sono esposti i protocolli di ricerca proposti per ogni categoria faunistica indagata.

### 2.3.1 Anfibi

Gli Anfibi sono stati indagati tramite:

- perlustrazioni diurne e notturne (queste ultime effettuate con l'utilizzo di potenti lampade) con la tecnica della **Systematic Sampling Survey (SSS)**. Questo metodo ha lo scopo di individuare il maggior numero di specie in un

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 26 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

tempo prestabilito, ottenendo anche dati semiquantitativi confrontabili e standardizzati, tra cui principalmente il numero di animali per unità di tempo. La SSS non permette di calcolare le densità assolute, dal momento che solo una frazione degli animali presenti è visibile e/o rinvenibile. Inoltre non consente neppure di calcolare densità relative, a causa della diversa contattabilità delle specie. Sono però possibili confronti tra stazioni diverse e, nell'ambito della stessa stazione, tra periodi diversi. La SSS consiste nella perlustrazione minuziosa delle superfici oggetto di studio, con l'ispezione di tutti i microambienti idonei alla presenza delle diverse specie. Ogni sessione di SSS è stata fatta durare 60 minuti; in ciascuna delle stazioni sono state svolte due SSS diurne ed una perlustrazione notturna. In totale sono state quindi effettuate 6 SSS diurne e 3 notturne di 60 minuti ciascuna;

- visita dei potenziali siti riproduttivi, finalizzate all'osservazione diretta di adulti, uova e larve. Nel corso delle visite le raccolte d'acqua sono state campionate con l'uso di appositi retini a maglia fine con manico telescopico che consentono la cattura soprattutto di tritoni e di larve di Anuri;
- visite serali ai potenziali siti riproduttivi finalizzate all'ascolto delle vocalizzazioni dei maschi dei diversi taxa di Anuri;
- cattura di esemplari nelle trappole a caduta disposte per i micromammiferi;
- infine, ulteriori dati sono stati raccolti occasionalmente durante le visite di studio compiute per altri scopi.

Per l'analisi delle comunità, gli indici utilizzabili sono i seguenti:

- ✚ **Ricchezza (S)** (cfr. Uccelli);
- ✚ **Frequenza assoluta cumulativa** di osservazioni per SSS di 60 minuti;
- ✚ **Frequenza assoluta** di osservazioni per specie per SSS di 60 minuti;
- ✚ **Diversità (H')** (cfr. Uccelli).

### 2.3.2 Rettili

Sono state compiute uscite mirate al censimento delle specie presenti e alla localizzazione dei siti maggiormente frequentati. Gli animali sono stati cercati soprattutto negli orari giornalieri più adatti alla termoregolazione, perlustrando attentamente il terreno e girando pietre o tronchi caduti alla ricerca di esemplari nascosti. Catture sono state effettuate manualmente, anche con l'ausilio di cappi montati su canne telescopiche.

Altri dati sono stati raccolti in modo occasionale durante le visite di studio compiute nei siti per altri scopi.

Per l'analisi delle comunità, gli indici utilizzabili sono i seguenti:

- ✚ **Ricchezza (S)** (cfr. Uccelli);
- ✚ **Frequenza assoluta cumulativa** di osservazioni per SSS di 60 minuti;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 27 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

-  **Frequenza assoluta** di osservazioni per specie per SSS di 60 minuti;
-  **Diversità (H')** (cfr. Uccelli).

### 2.3.3 Mammiferi

Il gruppo dei mammiferi è stato oggetto d'indagini sia dirette che indirette. Le prime si sono concretizzate con l'analisi di ogni contatto visivo avvenuto nel corso delle visite diurne e notturne all'area di studio; le indagini indirette sono consistite nella ricerca di tracce, quali impronte, "fatte" e tane, appartenenti alle specie di taglia maggiore (Lagomorfi, Artiodattili, Carnivori).



**Foto 2.1** - Fototrappola in posizione

L'indagine si è rivolta anche alla ricerca e all'analisi delle borre di Strigiformi, dalle quali è possibile riconoscere i micromammiferi predati. Il metodo dell'esame delle borre si conferma utile a scopi conoscitivi ed applicativi circa i popolamenti di micromammiferi terricoli ed il sistema trofico che lega questi ultimi agli strigiformi loro predatori, sistema interessante anche ai fini di una valutazione ambientale.

Nei 3 siti di campionamento sono state inoltre utilizzate 3 fototrappole, allo scopo di incrementare le informazioni riguardanti i mammiferi (vedi Foto 2.1).

L'utilizzo di un **Bat-detector** ha consentito di rilevare i Chiroteri (pipistrelli) presenti nei siti di campionamento. Questa tecnica sempre più perfezionata nel corso degli anni, permette mediante appositi apparecchi – i *bat-detector* appunto – di verificare direttamente la presenza dei pipistrelli captandone gli ultrasuoni ma anche, tramite la registrazione degli stessi, di arrivare a determinarne la specie

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 28 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

con sufficiente grado di certezza. Per ogni punto di ascolto sono state effettuate delle sessioni di registrazione di 10 minuti, nel corso della notte. L'analisi dei parametri raccolti ha permesso un sufficiente grado di precisione nell'identificazione delle specie, ad eccezione di situazioni molto complicate come le specie criptiche e/o gemelle.

#### 2.3.4 Uccelli

Gli uccelli possiedono una serie di caratteristiche che li rendono particolarmente idonei per la valutazione degli ambienti terrestri (Mac Arthur e Mac Arthur 1961; Rotenberry 1985; Wiens 1989; Furness e Greenwood 1993), schematizzabili nei seguenti 4 punti:

- sono largamente diffusi in tutti gli ambienti terrestri;
- sono particolarmente sensibili a tutti i fattori ambientali, sia di composizione e struttura (ad esempio della vegetazione) sia riconducibili a contaminazioni ambientali, cambiamenti climatici, ecc.;
- reagiscono in modo molto rapido alle modificazioni ambientali di ogni genere, grazie al loro elevato grado di mobilità (= volo) e di colonizzazione;
- sono molto rapidi da censire (grazie all'intensa attività canora della componente territoriale) attraverso l'esecuzione di monitoraggi che hanno raggiunto un elevato livello di standardizzazione.

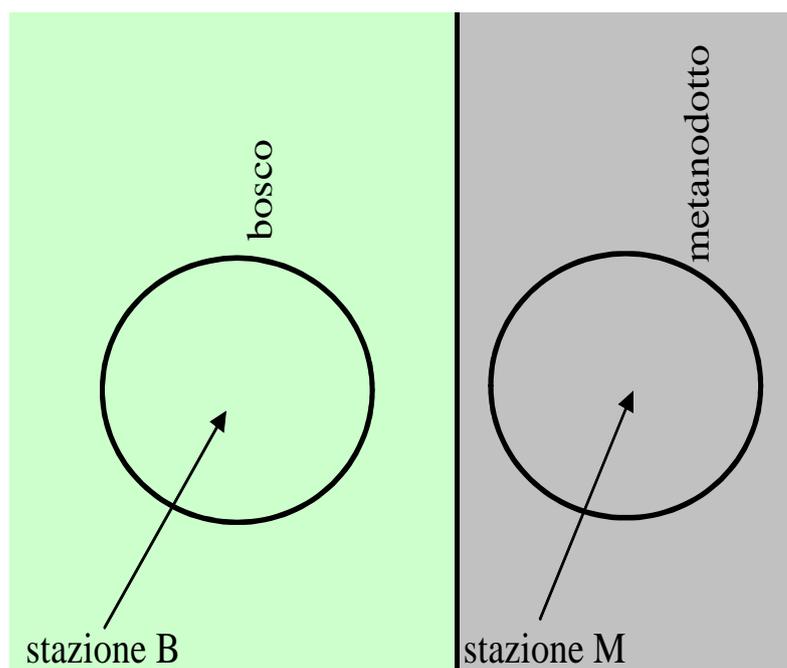
I parametri che indicano la struttura delle popolazioni ornitiche sono direttamente correlati alla biodiversità complessiva dell'ambiente (più complesso è l'ambiente, più diversificata sarà la struttura del popolamento). I parametri ornitici fondamentali a questo scopo sono la **ricchezza specifica** (definita come il numero di specie costituenti la popolazione indagata) e l'**abbondanza** (il numero di individui) (Wiens 1989). Inoltre è stato dimostrato come la presenza di alcune singole specie è associata alla stessa maniera alla biodiversità complessiva, tanto che esse sono state indicate come validi "bioindicatori". Attualmente i più usati sono alcuni rapaci diurni (ad esempio Astore), alcuni rapaci notturni (ad es. Assiolo, Civetta capogrosso) e i picchi (ad esempio Picchio nero) (Mikusinski et al. 2001; Gorman 2004; Sergio et al. 2005).

Per la definizione della composizione specifica e della struttura della comunità ornitica dei siti in esame, è stato scelto il metodo del censimento al canto (cioè rilevando la presenza degli individui prevalentemente attraverso l'ascolto delle loro emissioni vocali) con **indice puntiforme di abbondanza (IPA)**. Si tratta di una metodologia molto diffusa in campo faunistico per la sua versatilità, velocità e praticità. Ogni sessione di censimento ha avuto durata di 10 minuti; tutti i contatti sono stati riportati su un'apposita scheda.

Per ogni stazione sono stati individuati due siti di censimento (Fig. 2.6): uno all'interno del tracciato (pista di lavoro), definito in seguito "M", e uno con funzione di controllo nelle vicinanze (tra i 200 e i 400 m di distanza) (definito come "B" o stazione di bianco, con funzione di controllo). Le stazioni di bianco sono state

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 29 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

scelte in base alle caratteristiche vegetali, il più possibile simili a quelle proprie dell'area ricadente sul tracciato, in modo che potessero rappresentare la comunità biologica presente prima del passaggio del metanodotto, al fine di evidenziarne l'impatto sulla comunità ornitica. Per ogni sito di rilevamento (3 siti M e 3 siti B) sono stati effettuati 24 monitoraggi ornitici della durata di 10 minuti ciascuno, per un totale di 144 monitoraggi.



**Fig. 2.6** - Prospetto dello schema di monitoraggio: la stazione M è posta sul tracciato del metanodotto, la stazione B (di confronto) è posta all'interno di una tipologia ambientale simile posta in un'area circostante

I monitoraggi dell'avifauna sono stati effettuati in due differenti periodi del ciclo riproduttivo (11-13 maggio 2015; 10-12 giugno 2015) in ciascuna delle 3 aree test e nelle relative stazioni di confronto ("di bianco"). Durante tali indagini venivano annotati tutti gli uccelli contattati (prevalentemente in canto) entro i 25 m dall'osservatore, tra i 25 e i 100 m e oltre tale distanza (Bibby et al. 1993).

I dati raccolti nel corso dei campionamenti consentono di fare differenti analisi, quali confronti quali-quantitativi tra le stazioni di M e di B e confronti tra anni differenti durante il post operam. I dati raccolti sono stati analizzati attraverso l'utilizzo di 9 parametri, in modo da poter effettuare confronti tra le comunità ornitiche delle stazioni, con particolare riferimento ai confronti tra le stazioni di M e di B. Tali parametri sono descritti di seguito:

- **Ricchezza (S):** numero complessivo di specie rilevate per stazione di rilevamento (Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969).
- **Indice di dominanza (I.D.):** somma dei valori di dominanza ( $p_i$ ) delle due specie più abbondanti (Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975). E' una frazione dell'unità e ha un andamento inversamente proporzionale alla diversificazione

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 30 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

non tanto specifica, quanto quantitativa di una comunità esprimendo il livello di preponderanza delle due specie più rappresentate sulle altre. A suoi valori elevati corrispondono comunità poco differenziate, ma anche situazioni con notevole ricchezza specifica ma elevata rilevanza ponderale di una ristretta “oligarchia” di specie; a suoi valori molto bassi corrisponde una condizione di forte diversificazione di specie abbastanza equamente rappresentate. A parità di numero di specie presenti è minore nelle comunità quantitativamente più diversificate.

- **Diversità (H')**: probabilità che in una popolazione un individuo sia specificatamente diverso dal precedente. Valuta la composizione quali-quantitativa della comunità fornendo un'indicazione sulla diversificazione in entrambi i piani. L'ambito di variabilità va da 0 (comunità monospecifica) a un valore massimo pari a  $\ln S$  (dove S è la ricchezza) quando tutte le specie presenti sono equamente rappresentate.
- **Equipartizione (J')**: livello di equipartizione nell'abbondanza delle specie. Si calcola con la formula  $J' = H' / H'_{\max}$  (Pielou, 1966), dove  $H'_{\max} = \ln S$ , e misura la diversità quali-quantitativa come frazione del livello massimo che la stessa può raggiungere dato un numero S di specie presenti. L'ambito di variabilità va da 0 (comunità monospecifica) a 1. L'equipartizione costituisce una delle componenti, accanto alla ricchezza specifica (S), della diversificazione di una comunità, che è quindi tanto più varia quanto più ricca in specie rappresentate in quantità tra loro prossime.
- **Numero di contatti**: numero complessivo di uccelli rilevati. Esprime l'abbondanza di tutti gli uccelli presenti per stazione di rilevamento.
- **Numero di contatti di specie appartenenti alle categorie SPEC**: esprime l'abbondanza degli uccelli appartenenti alle categorie SPEC (1,2,3,4) osservati in ogni stazione di rilevamento (Tucker & Heath, 1994).
- **Ricchezza specifica di specie appartenenti alle categorie SPEC**: esprime il numero di specie appartenenti alle categorie SPEC (1, 2, 3, 4) osservati in ogni stazione di rilevamento (Tucker & Heath, 1994).
- **Ricchezza specifica di specie d'interesse comunitario**: esprime il numero di specie comprese nell'allegato I della Direttiva 79/409/CEE “Uccelli” e successive modifiche.
- **Numero di contatti di specie definite d'interesse comunitario.**

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>P66990</b>	UNITÀ <b>00</b>
	LOCALITA' Regione TOSCANA	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	Fg. 31 di 94	Rev. <b>0</b>

### 3 RISULTATI DEI RILIEVI EFFETTUATI NELLE AREE TEST

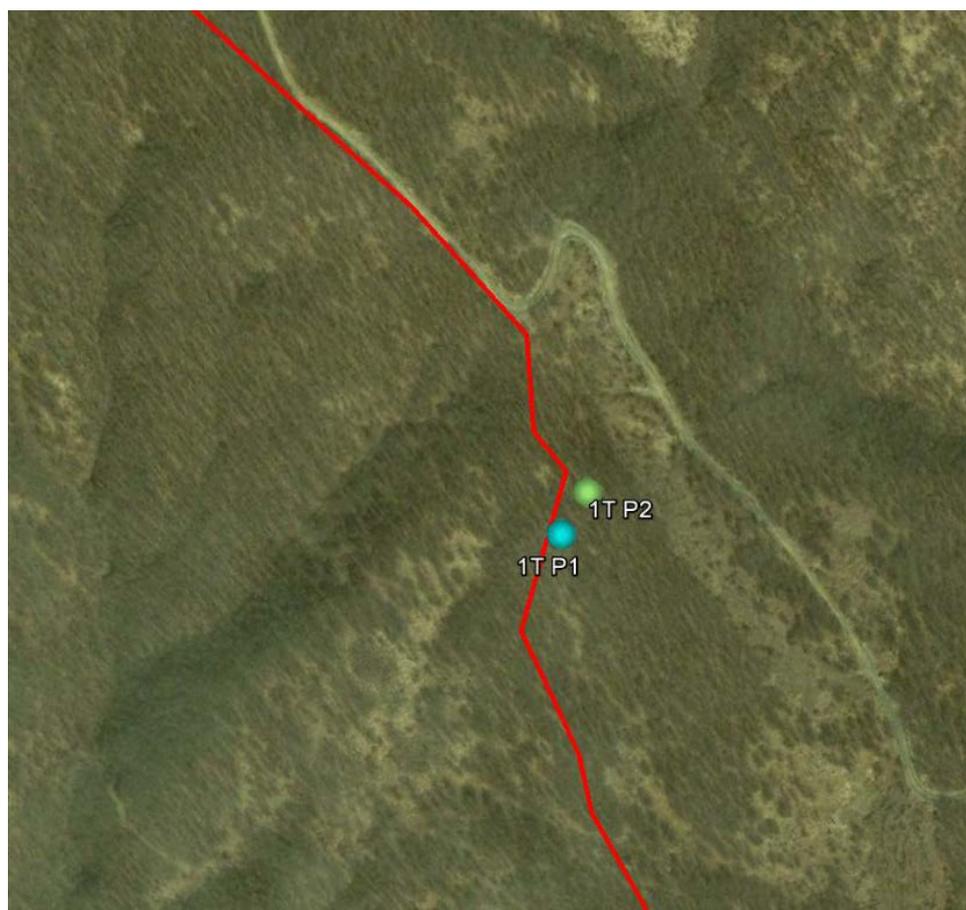
#### 3.1 Area test 1 – Passo del Brattello (I Bavosi)

##### 3.1.1 Vegetazione

Tipologia vegetazionale: ***Faggeta di crinale acidofila e oligotrofica con cerro a luzule.***

##### Inquadramento generale

Le faggete costituiscono la vegetazione zonale di tutta la fascia montana dell'area e si caratterizzano sulla base del substrato (acidofile, neutrofile e calciofile) e dell'altitudine. Nell'area di indagine sono incluse due faggete acidofile di crinale, che si sviluppano a quote diverse: quella che caratterizza l'area test si sviluppa alla quota inferiore, sul crinale e nelle aree adiacenti, e quindi presenta una maggior partecipazione del cerro. Si tratta di un ceduo in fase di invecchiamento e la composizione floristica appare molto povera, aspetto per altro piuttosto tipico di queste formazioni boschive.



**Fig. 3.1** – Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi): localizzazione dei plots per il rilievo vegetazionale (in rosso il met. Pontremoli-Albareto DN900 (36'') in progetto)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 32 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

L'area testimone (plot 1) è posizionata sul versante e non presenta differenze sostanziali con il plot 2 se non la struttura parzialmente più evoluta. La quota non molto elevata permette ancora di trovar individui di cerro e di *Salix caprea*, segnando il passaggio proprio dai querceti della fascia collinare e sub montana alle faggete (anche se per vasti tratti questi boschi sono oggi sostituiti da importanti castagneti).

L'associazione di riferimento è *Luzulo pedemontanae-Fagetum* Oberdorfer et Hofmann 1967 che viene inclusa nell'alleanza *Luzulo-Fagion*, *Fagetalia sylvaticae* (anche se nelle proposte recenti viene inclusa nell'ordine *Quercetalia roboris*), classe *Quercu-Fagetea*.

### **Plot 1 - Faggeta di crinale acidofila e oligotrofica con cerro a luzule**

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	
Longitudine (WGS84)	9.82379 °E
Latitudine (WGS84)	44.4627 °N
Errore GPS (m)	5
Quota (m s.l.m.)	1083

**Tab. 3.1** – Area test 1T P1 – Passo del Brattello (I Bavosi): localizzazione dell'area testimone

INQUADRAMENTO STRUTTURALE	
Copertura strato 1 – arboreo (in %)	95
Copertura strato 2 – arbustivo (in %)	0
Copertura strato 3 – erbaceo (in %)	5
Copertura strato 4 – muscinale (in %)	0
Copertura suolo nudo – lettiera (in %)	70
Presenza di rocce	NO
Numero di alberi per 100 mq	20

**Tab. 3.2** – Area test 1T P1 – Passo del Brattello (I Bavosi): caratteristiche strutturali dell'area testimone

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione TOSCANA	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	Fg. 33 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 3.1** – Area test 1T P1 – Passo del Brattello (I Bavosi): panoramica della faggeta dell'area testimone

**Sintassonomia:** *Luzulo pedemontanae-Fagetum* Oberdorfer e Hofmann 1967.

**Descrizione:** Si tratta di un bosco acidofilo dominato nettamente dal faggio in cui sia lo strato arbustivo che quello erbaceo sono poco sviluppati. Oltre al faggio è presente il cerro. Lo strato erbaceo è costituito da specie sporadiche; fra di esse le uniche con coperture significative sono *Brachypodium rupestre* e *Teucrium scorodonia*. E' un tipico bosco ceduo piuttosto giovane con ceppaie ricche di fusti ma che raggiungono dimensioni poco significative.

**Struttura:** Ceduo con alto fusto di cerro. Più vecchio rispetto al Plot 2 .

**Contesto:** Faggeta acidofila submontana più termofila rispetto al Plot 2.

**Stadi dinamici in atto:** Nessuno.

**Specie in rinnovamento:** *Fagus sylvatica*, *L. subsp. sylvatica*, *Quercus cerris L.*

RILIEVO FITOSOCIOLOGICO – PLOT 1		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
1	<i>Fagus sylvatica L. subsp. sylvatica</i>	4
1	<i>Quercus cerris L.</i>	3
3	<i>Brachypodium rupestre (Host) Roem. &amp; Schult.</i>	1
3	<i>Teucrium scorodonia L.</i>	1
3	<i>Fagus sylvatica L. subsp. sylvatica</i>	+

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 34 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

RILIEVO FITOSOCIOLOGICO – PLOT 1		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
3	<i>Fragaria vesca L. subsp. vesca</i>	+
3	<i>Luzula nivea (L.) DC.</i>	+
3	<i>Pteridium aquilinum (L.) Kuhn subsp. aquilinum</i>	+
3	<i>Quercus cerris L.</i>	+
3	<i>Rubus hirtus Waldst. &amp; Kit.</i>	+
3	<i>Vaccinium myrtillus L.</i>	+
3	<i>Veronica officinalis L.</i>	+
3	<i>Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau</i>	+

**Tab. 3.3** – Area test 1T P1 – Passo del Brattello (I Bavosi). Rilievo fitosociologico del plot 1

**Plot 2 - Faggeta di crinale acidofila e oligotrofica con cerro a luzule**

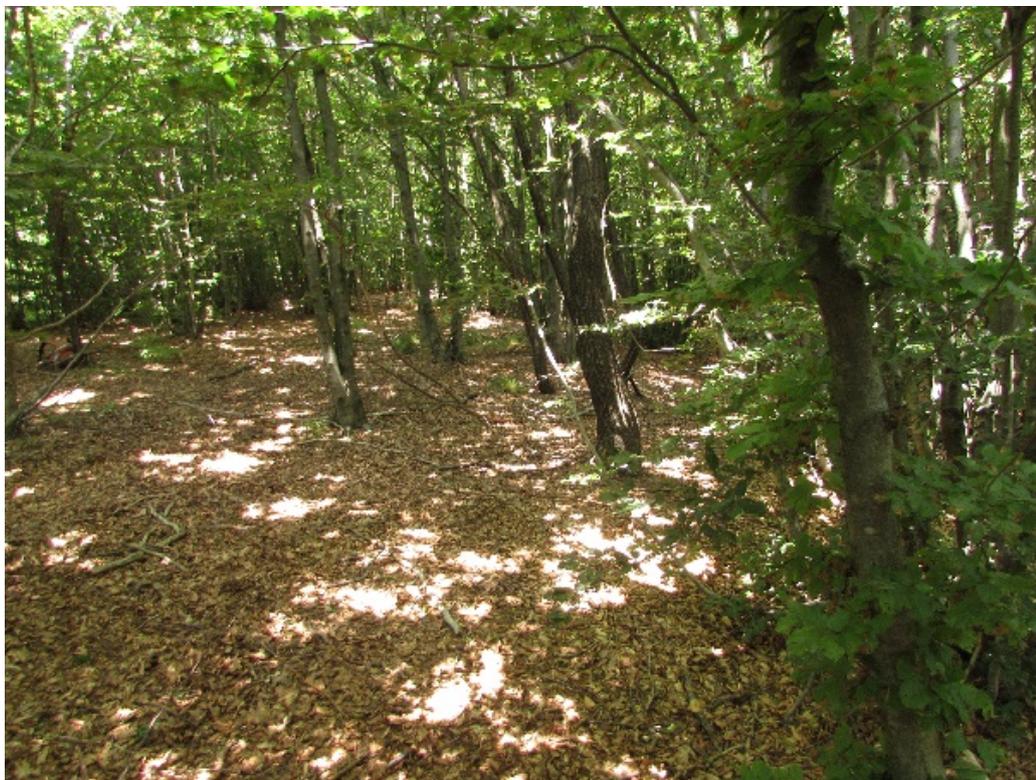
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	
Longitudine (WGS84)	9.82397 °E
Latitudine (WGS84)	44.4629 °N
Errore GPS (m)	1
Quota (m s.l.m.)	1090

**Tab. 3.4** – Area test 1T P2 – Passo del Brattello (I Bavosi): localizzazione del plot 2

INQUADRAMENTO STRUTTURALE	
Copertura strato 1 – arboreo (in %)	95
Copertura strato 2 – arbustivo (in %)	3
Copertura strato 3 – erbaceo (in %)	5
Copertura strato 4 – muscinale (in %)	0
Copertura suolo nudo – lettiera (in %)	75
Presenza di rocce	NO
Numero di alberi per 100 mq	35

**Tab. 3.5** – Area test 1T P2 – Passo del Brattello (I Bavosi): caratteristiche strutturali del plot 2

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 35 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 3.2** – Area test 1T P2 – Passo del Brattello (I Bavosi): panoramica della faggeta del plot posto all'interno della pista di lavoro

**Sintassonomia:** *Luzulo pedemontanae-Fagetum* Oberdorfer e Hofmann 1967.

**Descrizione:** L'area include la faggeta che si sviluppa sul crinale. Al faggio si accompagnano il cerro ed il *Salix caprea* che presentano coperture inferiori a quelle del faggio. Il suolo è quasi interamente ricoperto da lettiera e sono poche le specie erbacee che riescono a raggiungere una copertura significativa (*Teucrium scorodonia*). Il bosco può essere considerato come un giovane ceduo con ceppaie ricche di fusti ma di dimensioni ridotte.

**Struttura:** Giovane ceduo in conversione.

**Contesto:** Faggeta di crinale subtermofila; presenza di radure con *Pteridium aquilinum*.

**Stadi dinamici in atto:** Bosco molto giovane in fase di strutturazione.

**Specie in rinnovamento:** *Fagus sylvatica*, *L. subsp. sylvatica*, *Quercus cerris* L.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 36 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

RILIEVO FITOSOCIOLOGICO – PLOT 2		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
1	<i>Fagus sylvatica L. subsp. sylvatica</i>	5
1	<i>Quercus cerris L.</i>	2
1	<i>Salix caprea L.</i>	1
2	<i>Crataegus monogyna Jacq.</i>	+
3	<i>Teucrium scorodonia L.</i>	1
3	<i>Carex digitata L.</i>	+
3	<i>Cruciata glabra (L.) Ehrend. s.l.</i>	+
3	<i>Fagus sylvatica L. subsp. sylvatica</i>	+
3	<i>Festuca altissima All.</i>	+
3	<i>Festuca heterophylla Lam.</i>	+
3	<i>Luzula nivea (L.) DC.</i>	+
3	<i>Pteridium aquilinum (L.) Kuhn subsp. aquilinum</i>	+
3	<i>Quercus cerris L.</i>	+
3	<i>Rubus hirtus Waldst. &amp; Kit.</i>	+
3	<i>Stellaria media (L.) Vill. s.l.</i>	+
3	<i>Vaccinium myrtillus L.</i>	+

**Tab. 3.6** – Area test 1T P2 – Passo del Brattello (I Bavosi). Rilievo fitosociologico del plot 2

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 37 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3.1.2 Suolo

Il campione SUO01 è stato prelevato nel comune di Pontremoli (MS), lungo il tracciato del metanodotto in progetto.

Punto di indagine	Comune	Coordinate WGS84	
		N	E
SUO01	Pontremoli	44,4629°	9,8239°

**Tab. 3.7** – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Localizzazione della stazione di campionamento dei suoli

Il sito di campionamento è ubicato a una quota di 1.080 m slm, su una cresta ampia a bassa pendenza in località I Bavosi che si diparte a meridione del Monte Croce di Ferro.



**Fig. 3.2** – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Localizzazione del punto SUO01

Il substrato è costituito da arenarie a cemento silicatico. Il punto è situato in una faggeta appenninica mesotrofica; la pendenza media si attesta attorno al 3%, la pietrosità superficiale è comune (circa 20%), da fine (<25%) a grossolana (>25 cm). Il drenaggio esterno (run-off) è rapido; non si riscontrano segni di erosione.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 38 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 3.3** – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Panoramica del sito di campionamento pedologico SUO01

#### Rilevamento: descrizione del suolo e pedologia

Il suolo è classificabile come *Skeletal Dystric Regosol (Humic)*. Il profilo è di tipo O-A-Cr, con presenza di radici fino alla profondità massima scavata, 35 cm. In tutti gli orizzonti risulta privo di carbonati. In superficie sono presenti 3 orizzonti organici, Oi, Oe e Oa, dallo spessore rispettivamente di 2, 0,5 e 2cm.

L'orizzonte **Oi** è costituito dalla lettiera, continua e poco spessa; l'orizzonte **Oe**, caratterizzato da frammenti vegetali alterati e molto fini, è molto sottile e a tratti discontinuo.

L'orizzonte **Oa** è spesso 2 cm; è umido, di colore bruno molto scuro (10YR 2/2); il suo limite inferiore è abrupto e lineare.

L'orizzonte **A** è spesso 15cm, arrivando alla profondità di 17 cm; è umido, di colore bruno scuro (10YR 3/3) e tessitura franca; ha il 5% di scheletro, di forma subarrotondata, con diametro medio di 30 mm, leggermente alterato, con struttura granulare fine di grado moderato; non vi è reazione all'HCl; il limite inferiore è chiaro ed ondulato.

L'orizzonte **Cr** è spesso 18 cm, fino alla profondità di 35 cm; è umido, di colore bruno olivastro chiaro (2,5Y 5/4) e tessitura franco limoso argillosa; lo scheletro è il 70%, di forma subarrotondata, con diametro medio di 5 mm, leggermente alterato; la struttura è poliedrica subangolare grossolana di grado debole; non ha reazione all'HCL, il suolo non è calcareo.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 39 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



Foto 3.4 – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Profilo pedologico SUO01

### Analisi chimico-fisiche

Codice profilo	ORIZZONTI			ANALISI		
	Codice	Limiti (cm)		Campioni	Analisi chimiche	QBSar
		Sup.	Inf.			
SUO01	A	2	17	2	si	si
SUO01	Cr	17	35	2	si	si

Tab. 3.8 – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Campioni prelevati ed analisi previste

Parametri	Orizzonte A 2-17 cm	Orizzonte Cr 17-35 cm
Argilla [%]	26	35
Limo [%]	35	50
Sabbia [%]	39	15
Classe tessiturale	F	FAL
pH	4,2	4,3
Conduttività elettrica [dS/m]	0,080	0,033
Carbonati totali [%]	/	/
Sostanza organica [g/Kg]	13,14	3,68

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 40 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Parametri	Orizzonte A 2-17 cm	Orizzonte Cr 17-35 cm
<b>Carbonio organico</b> [g/Kg]	7,64	2,14
<b>Azoto totale</b> [g/Kg]	6,57	2,10
<b>Fosforo assimilabile</b> [mg/kg sulla s.s.]	9	6
<b>Potassio assimilabile</b> [mg/kg sulla s.s.]	282	98
<b>Capacità di scambio cationico</b> [meq/100 g]	15,57	12,61
Calcio scambiabile [mg/Kg]	1,60	0,79
Magnesio scambiabile [mg/Kg]	0,65	0,63
Sodio scambiabile [mg/Kg]	0,23	0,15
Potassio scambiabile [mg/Kg]	0,72	0,25
<b>Tasso saturazione basica</b> [%]	20,6	14,4

**Tab. 3.9** – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Risultati delle analisi chimico-fisiche

Le analisi condotte in corrispondenza del punto SUO01 hanno condotto alle seguenti considerazioni.

Nell'orizzonte superficiale A il terreno presenta una tessitura franca; l'equilibrata distribuzione granulometrica determina una permeabilità ottimale ed una buona capacità di ritenzione idrica. Nell'orizzonte Cr il terreno presenta una tessitura franco argilloso limosa; si tratta di un terreno pesante caratterizzato da una elevata presenza di argilla e limo che conferiscono una permeabilità bassa ed una elevata capacità di ritenzione idrica.

La reazione del suolo (pH) risulta marcatamente acida, caratteristica tipica dei suoli di faggeta.

I moderati valori di conducibilità elettrica indicano che il livello di salinità del terreno è normale.

La capacità di scambio cationico è media; la quantità di nutrienti ritenuti sotto forma cationica è quindi buona.

La frazione organica è abbondante in entrambi gli orizzonti.

Riguardo i macronutrienti, l'azoto totale risulta elevato, mentre il livello di fosforo è basso nell'orizzonte A, molto basso nell'orizzonte Cr.

### Analisi biologiche

L'indice QBS-ar, considerando i campioni prelevati in superficie, è pari a 197, valore che indica una elevata qualità biologica, coerente con quanto risulta in bibliografia nel caso dei boschi di faggio. Tale valore è indicativo di una comunità edafica ben strutturata e diversificata.

Nella Tab. 3.10 sono riportati i risultati delle analisi condotte nei campioni prelevati in superficie, comprendenti i gruppi ecomorfologici rinvenuti, i rispettivi indici ecomorfologici (EMI), il numero degli individui presenti e il calcolo dell'indice QBS-ar.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 41 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Gruppi		Indici ecomorfologici (EMI) e numero di individui delle repliche						Valore EMI	Numero di Individui
		Replica 1		Replica 1		Replica 1			
		EMI	Indiv.	EMI	Indiv.	EMI	Indiv.		
Aracnidi	Pseudoscorpioni	20	1					20	1
	Araneidi			5	3			5	3
	Acari	20	58	20	51	20	15	20	124
Crostacei	Isopodi			10	1			10	1
Miriapodi	Diplopodi	20	2					20	2
	Paupodi					20	1	20	1
	Sinfili	20	22	20	28	20	24	20	74
	Chilopodi	20	3					20	3
Insetti	Proturi	20	9					20	9
	Dipluri								
	Collemboli	20	100	20	142	20	26	20	268
	Psocotteri								
	Emitteri	1	1	1	5			1	6
	Tisanotteri								
	Coleotteri	1	2	1	2	1	2	1	6
Larve	di Imenotteri								
	di Coleotteri	10	11	10	5	10	4	10	20
	di Ditteri	10	2					10	2
	di Lepidotteri								
<b>QBS-ar e numero individui delle repliche</b>		162	211	87	237	91	72		
<b>QBS-ar e numero totale individui</b>								<b>197</b>	<b>520</b>

Tab. 3.10 – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Scheda per il calcolo del QBS-ar

Nella tabella seguente (Tab. 3.11) sono riportati i risultati delle analisi condotte sul campione prelevato in profondità.

Gruppi		Valore EMI	Numero di Individui
Aracnidi	Acari	20	13
Miriapodi	Sinfili	20	1
	Chilopodi	10	1
<b>QBS-ar</b>		<b>50</b>	
<b>Numero totale individui</b>			<b>15</b>

Tab. 3.11 – Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi) - Analisi del QBS-ar del campione profondo

Nel campione profondo sono stati rilevati 15 individui appartenenti a 3 gruppi ecomorfologici presenti anche nel campione di superficie. Il gruppo a più elevato valore EMI è costituito dai sinfili, organismi in grado di spostarsi a profondità maggiori anche in conseguenza di migrazioni stagionali. Il campione profondo non ha modificato l'indice di QBS-ar della stazione.

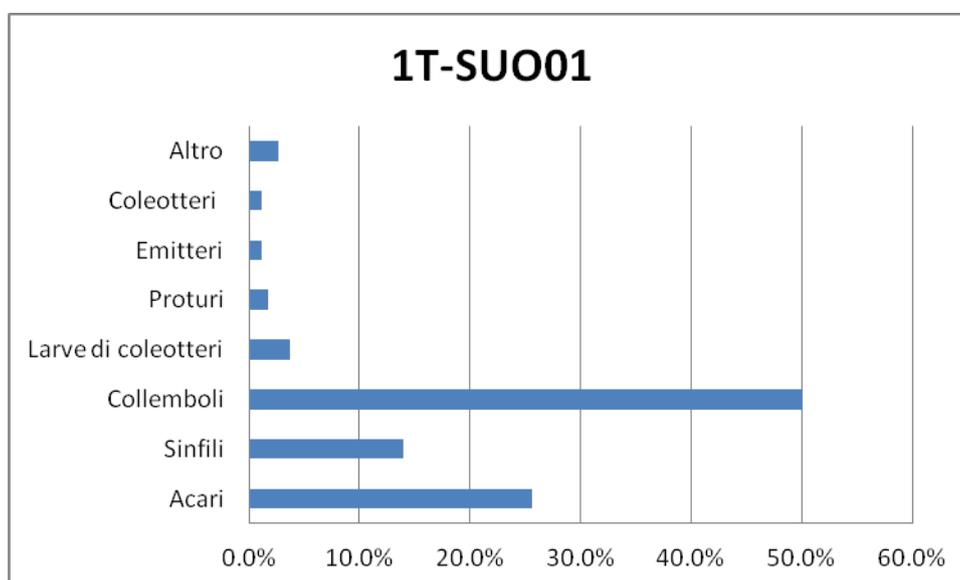
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 42 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Nel sito analizzato sono stati riscontrati **14** differenti taxa e un numero di individui pari a **535** (520+15). L'indice di Margalef calcolato risulta pari a **2,07** mentre l'indice di ricchezza di specie di Menhinick vale **0,61** (Tab. 3.12).

Area SUO01	
<b>Taxa</b>	<b>14</b>
<b>Individui</b>	<b>535 (520+15)</b>
<b>Indice di Margalef</b>	<b>2,07</b>
<b>Indice di Menhinick</b>	<b>0,61</b>

**Tab. 3.12** – Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi) - Numero di taxa, individui e indici di biodiversità

Dal conteggio dei microartropodi è risultato che il gruppo maggiormente presente è costituito dai collemboli con il 50,1% degli individui, seguito dagli acari con una percentuale del 25,6% e i sinfili con il 14,0%. Seguono le larve di coleotteri (3,7%). I proturi sono l'1,7% degli individui totali. Sono presenti anche emitteri e coleotteri con l'1,1%. Altri microartropodi con percentuali inferiori all'1% sono stati raggruppati in una categoria denominata "altro" che costituisce il rimanente 2,6% del totale (Fig. 3.3).



**Fig. 3.3** – Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi) - Distribuzione percentuale dei microartropodi edafici

Nelle fotografie seguenti, effettuate al microscopio, sono riportati esempi di microartropodi rinvenuti nel sito.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 43 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 3.5** – Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi) - Collembolo

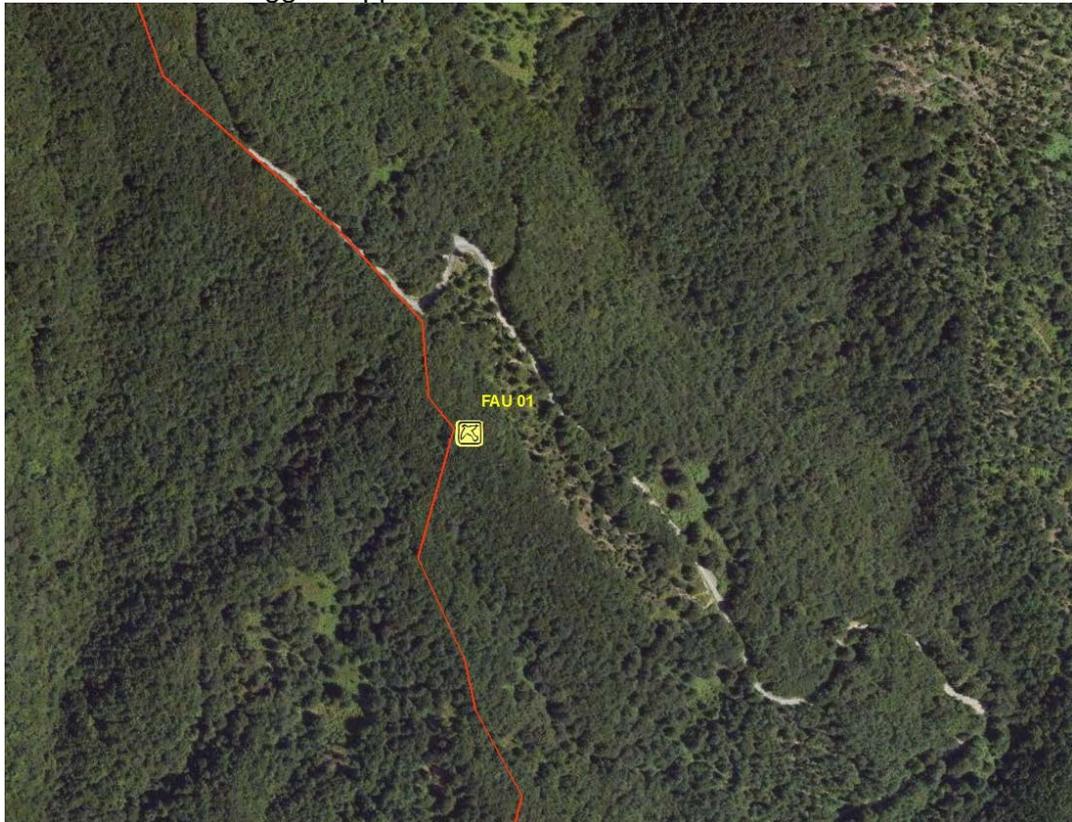


**Foto 3.6** – Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi) - Coleottero

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione TOSCANA	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	Fg. 44 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3.1.3 Fauna

La stazione di rilevamento si trova sul tracciato in progetto, a 1085 m di altitudine, in un ambiente di faggeta appenninica mesotrofica.



**Fig. 3.4** – Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi). Localizzazione del punto FAU01

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 45 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 3.7** – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi). Panoramica del sito di campionamento faunistico FAU01

## **Anfibi**

Specie censite: nessuna

L'area esaminata risulta totalmente priva di corpi idrici e per tale ragione appare decisamente poco adatta alla presenza di anfibi. Nei boschi e nelle aree aperte circostanti la stazione di monitoraggio non sono stati individuati fossatelli nè pozze o cisterne di origine artificiale idonee alla riproduzione e alla deposizione delle uova. Questo stato di cose giustifica l'assenza di osservazioni riferite agli anfibi. A circa 200 m dal sito è stato osservato un esemplare maschio di rospo comune (*Bufo bufo*) in spostamento notturno; non è quindi da escludere che questa specie frequenti occasionalmente in sito.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 46 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 3.8** – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi) – Il corso d'acqua più prossimo alla stazione di rilevamento è asciutto per vari mesi all'anno

## Rettili

Nome comune	Nome scientifico
lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>

**Tab. 3.13** - Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi) – Elenco delle specie censite

Nella zona è stata rilevata una sola specie di rettili, la lucertola muraiola. Tre esemplari sono stati osservati presso una minuscola radura caratterizzata dalla presenza di pietrame, immersa nel bosco. In generale, il sito campionato presenta un' idoneità molto bassa alla permanenza delle specie di rettili, in quanto l'esistenza di una vegetazione forestale quasi priva di continuità e con copertura delle chiome prossima al 100% limita drasticamente le opportunità di termoregolazione.

A breve distanza dal sito di rilevamento, la presenza della strada sterrata che ha inizio dal Passo del Brattello determina una soluzione di continuità nella vegetazione forestale favorevole alla permanenza dei rettili.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 47 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 3.9** – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi) - Strada sterrata che porta al Passo del Brattello

## Mammiferi

Nome comune	Nome scientifico
capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>
lepre comune	<i>Lepus europaeus</i>
cinghiale	<i>Sus scrofa</i>
tasso	<i>Meles meles</i>
faina	<i>Martes foina</i>
volpe	<i>Vulpes vulpes</i>
pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>

**Tab. 3.14** - Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi) – Elenco delle specie censite

Nonostante la grande omogeneità ambientale del sito, coincidente con una faggeta cedua estremamente povera di sottobosco, nicchie e rifugi, in questa stazione di campionamento è stata rilevata la presenza di ben 6 specie di mammiferi, cui va aggiunta una specie di chiroterro individuata con il bat detector. Non sono invece state rinvenute borre di strigiformi in grado di fornire informazioni sulla presenza in zona di specie di micromammiferi. La fototrappola ha confermato una presenza costante di capriolo (2 esemplari) e cinghiale (3 esemplari).

L'utilizzo del bat detector per lo studio dei chiroterri ha permesso di registrare 3 tracce su 116 registrazioni, portando ad accertare la presenza del pipistrello nano, una specie piuttosto comune e diffusa.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 48 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## Uccelli

Nella seguente tabella sono elencate le specie censite, con i valori di frequenza assoluta e relativa.

Nome comune	Nome scientifico	Stato di conservazione	N° contatti	freq. %
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	68	0,21
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	62	0,19
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Spec4	57	0,17
Lui Piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		26	0,08
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		24	0,07
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		18	0,05
Cincia Mora	<i>Periparus ater</i>		18	0,05
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	16	0,05
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		10	0,03
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		9	0,03
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		5	0,02
Cincia Bigia	<i>Poecile palustris</i>		4	0,01
Picchio Muratore	<i>Sitta europaea</i>		4	0,01
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>		3	0,01
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Spec4	2	0,01
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		1	0,00
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		1	0,00

**Tab. 3.15** – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi) –Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti (M+B)

TIPO	S	I.D.	H'	J'	n° totale	n° spec	S spec	n° SIC	S SIC
M+B	17	0,40	2,29	0,81	328	205	5	0	0

**Tab. 3.16** - Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi) - Parametri delle popolazioni ornitiche calcolati nella stazione FAU01

Nella stagione riproduttiva 2015 sono state complessivamente rilevate 17 specie di uccelli per un totale di 328 esemplari. Oltre il 50% degli uccelli presenti appartiene alle seguenti 3 specie: fringuello, capinera e pettirosso. Si tratta nel complesso di un popolamento molto povero dal punto di vista della ricchezza specifica, contraddistinta dalla scarsità di specie appartenenti alle categorie SPEC (S SPEC=5) e dalla totale assenza di specie di interesse comunitario. Questa scarsità ornitica è spiegabile con la struttura vegetazionale del sito, contraddistinto dalla presenza di una faggeta monospecifica e scarsamente differenziata dal punto di vista strutturale. Il bosco è gestito interamente a ceduo e mancano quindi nicchie e cavità adatte alla nidificazione; la povertà in tutte le componenti della biocenosi si riflette anche sulla comunità degli uccelli.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 49 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Nome comune	Nome scientifico	Stato di conservazione	N° contatti	freq. %
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	34	0,22
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	30	0,20
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Spec4	23	0,15
Cincia Mora	<i>Periparus ater</i>		12	0,08
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		11	0,07
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	10	0,07
Lui Piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		10	0,07
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		6	0,04
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		5	0,03
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		4	0,03
Picchio Muratore	<i>Sitta europaea</i>		3	0,02
Cincia Bigia	<i>Poecile palustris</i>		3	0,02
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		1	0,01

**Tab. 3.17** – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi) –Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito M

Nome comune	Nome scientifico	Stato di conservazione	N° contatti	freq. %
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Spec4	34	0,19
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	34	0,19
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	32	0,18
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		18	0,10
Lui Piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		16	0,09
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		7	0,04
Cincia Mora	<i>Periparus ater</i>		6	0,03
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	6	0,03
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		5	0,03
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		5	0,03
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		5	0,03
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>		3	0,02
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Spec4	2	0,01
Cincia Bigia	<i>Poecile palustris</i>		1	0,01
Picchio Muratore	<i>Sitta europaea</i>		1	0,01
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		1	0,01

**Tab. 3.18** – Area test 1T – Passo del Brattello (I Bavosi) –Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito B

TIPO	S	I.D.	H'	J'	n° totale	n° spec	S spec	n° SIC	S SIC
M	13	0,42	2,21	0,86	152	97	4	0	0
B	16	0,39	2,27	0,82	176	108	5	0	0

**Tab. 3.19** - Area test 1T - Passo del Brattello (I Bavosi) - Parametri delle popolazioni ornitiche calcolati nella stazione FAU01 nei siti M e B

Pur in presenza di un valore leggermente differente (inferiore) in termini di ricchezza specifica complessiva (16 nel sito B contro 13 in quello M), i popolamenti rilevati nei siti M e B sono risultati molto simili. Ciò viene dimostrato in primo luogo

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 50 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

dai valori sostanzialmente paragonabili dell'indice di dominanza I.D. e della diversità H', ma anche dal numero totale dei contatti. I due popolamenti sono molto simili anche per quanto riguarda la composizione specifica, mostrando le stesse tre specie più abbondanti (fringuello, pettirosso e capinera).

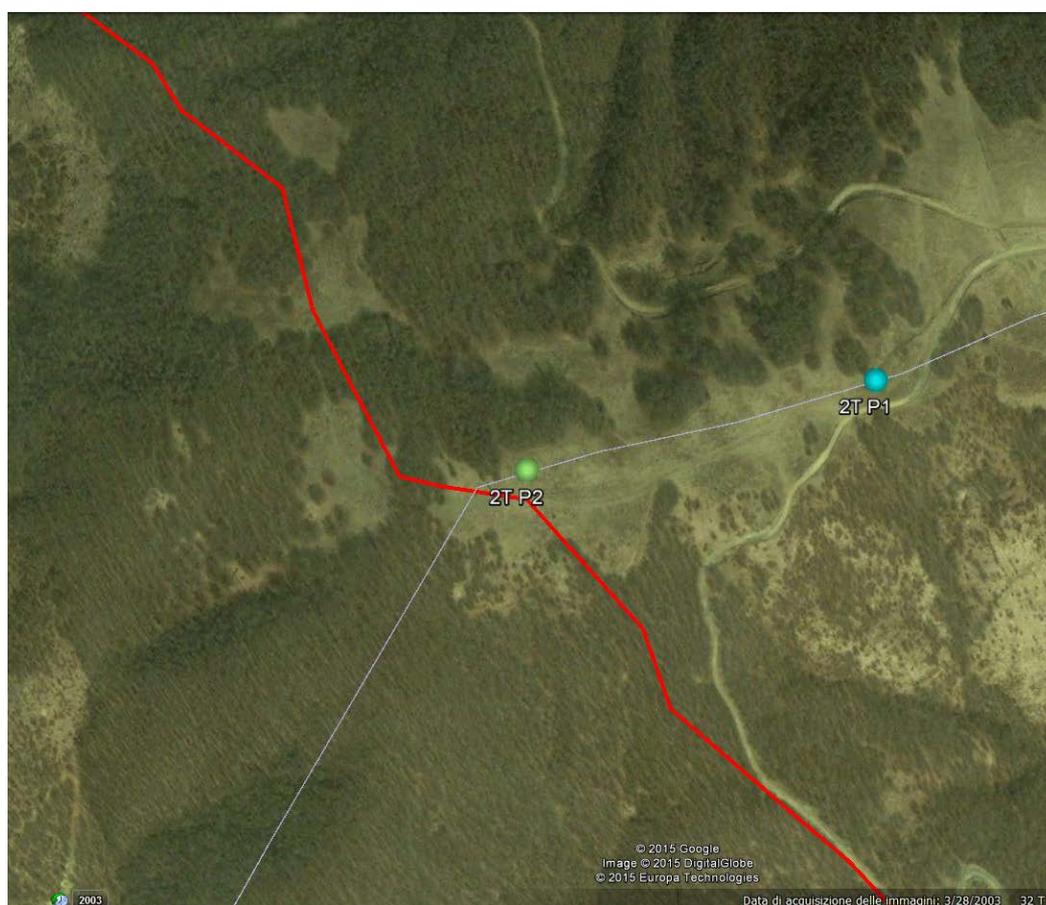
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 51 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3.2 Area test 2 – Passo del Brattello (Praticelli)

#### 3.2.1 Vegetazione

Nel contesto montano dell'Appennino tosco emiliano occidentale i boschi occupano superfici molto vaste e compatte mentre gli habitat aperti, non nemorali e non primari, sono oggi in forte regressione e spesso costituiscono isole di eterogeneità ecologica all'interno di paesaggi vegetali piuttosto omogenei. Nell'area di analisi sono comprese alcune vaste radure poste lungo il crinale a formare un tipico mosaico paesaggistico. Il substrato è di matrice acida e la fascia altitudinale è quella montana: si osservano quindi elementi che fanno parte della serie dell'Appennino emiliano occidentale subacidofila – acidofila del faggio (*Seslerio cylindricae-Fago sylvaticae sigmetum*). Le associazioni più distanti dalla vegetazione zonale sono i pascoli acidofili riferibili a nardeti montani.

Il loro abbandono porta a fasi legate alla successione che possono essere di due tipi diversi: formazioni quasi pure a *Pteridium aquilinum* e brughiere xerofile dominate da calluna. Nell'area sottoposta a rilevamento questo secondo tipo è più diffuso e nella realtà si osserva un mosaico seriale in cui si mescolano lembi di praterie e lembi di brughiere. Esistono anche alcune piccole superfici più xeriche in cui si concentrano specie pioniere.



**Fig. 3.5** – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli): localizzazione dei plots per il rilievo vegetazionale (in rosso il met. Pontremoli-Albareto DN900 (36") in progetto)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 52 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

La prateria su cui è stata posizionata l'area test VEG02 può essere riferita all'associazione vegetale *Geo montani-Nardetum strictae*, Ludi 1948, anche se la quota minore rispetto alla forma tipica di questa associazione determina alcune modifiche nella composizione floristica. Questa associazione è inclusa nell'alleanza *Nardion stricta*, ordine *Nardetalia strictae*, classe *Nardetea stricta*. L'ultimo schema sintassonomico proposto per l'Italia invece include i nardeti nord-appenninici nell'alleanza *Nardo-Agrostion*, inserita nell'ordine *Festucetalia spadiceae*. La copertura erbacea è eterogenea con alcune aree dense in cui dominano le festuche di maggior dimensione ed in cui la biomassa è elevata ed aree invece con piccoli gradini o forme di erosione in cui dominano *Nardus stricta* e qualche camefita. Il numero delle specie, anche a causa dello stadio dinamico, risulta molto elevato e sono presenti anche 4 muschi terricoli.

### **Plot 1 - Calluna su nardeto montano**

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	
Longitudine (WGS84)	9.82299 °E
Latitudine (WGS84)	44.467 °N
Errore GPS (m)	5
Quota (m s.l.m.)	1140

**Tab. 3.20** – Area test 2T P1 – Passo del Brattello (Praticelli): localizzazione dell'area testimone

INQUADRAMENTO STRUTTURALE	
Copertura strato 1 – arboreo (in %)	0
Copertura strato 2 – arbustivo (in %)	0
Copertura strato 3 – erbaceo (in %)	100
Copertura strato 4 – muscinale (in %)	0
Copertura suolo nudo – lettiera (in %)	0
Presenza di rocce	NO
Numero di alberi per 100 mq	0

**Tab. 3.21** – Area test 2T P1 – Passo del Brattello (Praticelli): caratteristiche strutturali dell'area testimone

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 53 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 3.10** - Area test 2T P1 – Passo del Brattello (Praticelli): panoramica dell'area testimone

**Sintassonomia:** *Vaccinio-Callunetum* Buker n. inv Oberd. 1978 in dinamica su aspetti montani dei *Geo montani- Nardetum strictae*, Ludi 1948.

**Descrizione:** Questa area posta sul crinale include habitat peculiari soggetti ad elevata dinamica. Si tratta di praterie montane acidofile che stanno trasformandosi in calluneti. Tale processo dinamico procede in modo spazialmente eterogeneo per cui sono presenti lembi di praterie, lembi di calluneti ed aree miste. Inoltre, in alcuni punti di maggior pendenza, si instaurano cenosi più pioniere. L'area scelta come testimone è molto simile a quella che ospiterà la pista di lavoro. Le differenze principali sono la maggior dominanza di *Calluna vulgaris* e la minore di festuche. Le specie sono nel complesso 31. Sulla base della micromorfologia si formano delle sinusie autonome a *Nardus stricta* che si posiziona nelle aree più acclivi o con maggior dilavamento.

**Struttura:** Calluneto con nuclei a festuca ed avenella.

**Contesto:** Bosco senza orlo.

**Stadi dinamici in atto:** Situazione più xerica rispetto al Plot 2.

RILIEVO FITOSOCIOLOGICO – PLOT 1		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
3	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	3
3	<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin. s.l.	2
3	<i>Festuca rubra</i> L. s.l.	2
3	<i>Hieracium pilosella</i> L.	2
3	<i>Agrostis capillaris</i> L.	1
3	<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	1
3	<i>Genista tinctoria</i> L.	1
3	<i>Lilium bulbiferum</i> L. subsp. <i>croceum</i> (Chaix) Jan	1
3	<i>Nardus stricta</i> L.	1
3	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	1

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 54 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

RILIEVO FITOSOCIOLOGICO – PLOT 1		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
3	<i>Rumex acetosella</i> L. s.l.	1
3	<i>Veronica officinalis</i> L.	1
3	<i>Achillea collina</i> Becker ex Rchb.	+
3	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. s.l.	+
3	<i>Brachypodium genuense</i> (DC.) Roem. & Schult.	+
3	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	+
3	<i>Briza media</i> L.	+
3	<i>Cerastium holosteoides</i> Fr.	+
3	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend. s.l.	+
3	<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soó	+
3	<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC. <i>subsp. decumbens</i>	+
3	<i>Festuca filiformis</i> Pourr.	+
3	<i>Galium mollugo</i> L. <i>subsp. erectum</i> Syme	+
3	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. s.l.	+
3	<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.	+
3	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	+
3	<i>Polygala vulgaris</i> L. s.l.	+
3	<i>Solidago virgaurea</i> L. s.l.	+
3	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis.	+
3	<i>Thymus pulegioides</i> L. s.l.	+
3	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	+

**Tab. 3.22** – Area test 2T P1 – Passo del Brattello (Praticelli). Rilievo fitosociologico del plot 1

### **Plot 2- Calluna su nardeto montano**

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	
Longitudine (WGS84)	9.82033 °E
Latitudine (WGS84)	44.4665 °N
Errore GPS (m)	4
Quota (m s.l.m.)	1160

**Tab. 3.23** – Area test 2T P2 – Passo del Brattello (Praticelli): localizzazione del plot all'interno della pista di lavoro

INQUADRAMENTO STRUTTURALE	
Copertura strato 1 – arboreo (in %)	0
Copertura strato 2 – arbustivo (in %)	0
Copertura strato 3 – erbaceo (in %)	100
Copertura strato 4 – muscinale (in %)	0
Copertura suolo nudo – lettiera (in %)	0
Presenza di rocce	NO
Numero di alberi per 100 mq	0

**Tab. 3.24** – Area test 2T P2 – Passo del Brattello (Praticelli): caratteristiche strutturali del plot all'interno della pista di lavoro

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 55 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



Foto 3.11 - Area test 2T P2 – Passo del Brattello (Praticelli): panoramica del plot 2

**Sintassonomia:** *Vaccinio-Callunetum* Buker n. inv Oberd. 1978 in dinamica su aspetti montani dei *Geo montani- Nardetum strictae*, Ludi 1948.

**Descrizione:** Questa area, posta sul crinale, include habitat peculiari in elevata dinamica. Si tratta di praterie di origine secondaria che si sviluppano nelle aree sottratte alle faggete acidofile che possono essere ascritte al gruppo delle praterie mesoacidofile a *Nardus stricta* e *Festuca rubra commutata*; queste praterie si stanno progressivamente trasformando in calluneti. Per questo motivo è presente un elevato numero di specie (41) a cui si accompagnano 4 muschi. Le graminacee presentano le massime coperture e fra esse *Deschampsia flexuosa* e *Festuca rubra* dominano la compagine erbacea, mentre *Nardus stricta* è confinato ad aree più pioniere. Fra le altre specie rivestono un ruolo significativo le camefite, fra cui *Calluna vulgaris*, *Genista tinctoria* e *Vaccinium myrtillus*. Fra le altre specie rilevanti vi sono anche orchidacee e *Lilium bulbiferum/croceum*. Nel complesso si tratta di un habitat raro e in forte contrazione per cui meritevole di particolare attenzione. E' da notare che il margine di contatto fra faggeta ed il sistema praterie/brughiere è piuttosto netto e manca un mantello boschivo.

**Struttura:** Transizione tra prato e brughiera.

**Contesto:** Faggeta (cedui invecchiati); in alcuni punti orlo a *Pteridium aquilinum*.

**Stadi dinamici in atto:** Dinamica verso brughiera ma molto lenta.

**Specie in rinnovamento:** Nessuna

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 56 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

RILIEVO FITOSOCIOLOGICO – PLOT 2		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
3	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	2
3	<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin. s.l.	2
3	<i>Festuca rubra</i> L. s.l.	2
3	<i>Genista tinctoria</i> L.	2
3	<i>Agrostis capillaris</i> L.	1
3	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	1
3	<i>Carex caryophylla</i> Latourr.	1
3	<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC. subsp. <i>decumbens</i>	1
3	<i>Festuca filiformis</i> Pourr.	1
3	<i>Hieracium pilosella</i> L.	1
3	<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.	1
3	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	1
3	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	1
3	<i>Achillea collina</i> Becker ex Rchb.	+
3	<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	+
3	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. s.l.	+
3	<i>Brachypodium genuense</i> (DC.) Roem. & Schult.	+
3	<i>Carex pallescens</i> L.	+
3	<i>Cerastium holosteoides</i> Fr.	+
3	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend. s.l.	+
3	<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soó	+
3	<i>Euphorbia dulcis</i> L.	+
3	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. s.l.	+
3	<i>Hieracium murorum</i> L.	+
3	<i>Lathyrus linifolius</i> (Reichard) Bässler	+
3	<i>Lilium bulbiferum</i> L. subsp. <i>croceum</i> (Chaix) Jan	+
3	<i>Lilium martagon</i> L.	+
3	<i>Lotus corniculatus</i> L. s.l.	+
3	<i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy & Wilmott s.l.	+
3	<i>Nardus stricta</i> L.	+
3	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	+
3	<i>Polygala vulgaris</i> L. s.l.	+
3	<i>Rumex acetosella</i> L. s.l.	+
3	<i>Silene nutans</i> L. s.l.	+
3	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke s.l.	+
3	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis.	+
3	<i>Stellaria graminea</i> L.	+
3	<i>Trifolium pratense</i> L. s.l.	+
3	<i>Veronica officinalis</i> L.	+
3	<i>Viola canina</i> L. s.l.	+
3	<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau	+
4	<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.	+
4	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	+
4	<i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) M. Fleisch.	+
4	<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	+

**Tab. 3.25** – Area test 2T P2 – Passo del Brattello (Praticelli). Rilievo fitosociologico del plot 2 all'interno dell'area di lavoro

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 57 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3.2.2 Suolo

Il campione SUO02 è stato prelevato in corrispondenza della sommità del Monte Croce di Ferro, nel comune di Pontremoli (MS), ed è relativo all'opera in progetto.

Punto di indagine	Comune	Coordinate WGS84	
		N	E
SUO02	Pontremoli	44,4665°	9,8205°

**Tab. 3.26** – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Localizzazione della stazione di campionamento dei suoli

Il sito è ubicato a una quota di 1.164 m slm, su una cresta ampia a media pendenza.



**Fig. 3.6** – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Localizzazione del punto SUO02

Il substrato è costituito da arenaria a cemento silicatico.

Il punto è situato in un nardeto con brughiera; la pendenza è di circa il 15%; la pietrosità superficiale è non evidente; sono presenti segni di decorticamento superficiale da cinghiali.

Il drenaggio interno del suolo è rapido.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 58 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 3.12** – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Panoramica del sito di campionamento pedologico SUO02

#### Rilevamento: descrizione del suolo e pedologia

Il suolo, moderatamente evoluto, è uno Skeletic Dystric Cambisol e ha un profilo di tipo O-A-Bw-Cr, con presenza di radici fino al substrato raggiunto dallo scavo, a 65 cm di profondità.

In superficie è presente un solo orizzonte organico, di tipo **Oe**, dello spessore di 4 cm, costituito da frammenti vegetali finemente suddivisi e alterati, ma ancora riconoscibili.

L'orizzonte **A** è spesso 18 cm, con limite inferiore a 22 cm; è secco, di colore bruno scuro (10YR 3/3) e tessitura franco sabbioso argillosa; ha il 2 % di scheletro, di forma subarrotondata, con diametro medio di 50 mm, leggermente alterato; la struttura è granulare fine di grado moderato; i macropori sono abbondanti, con dimensioni medie minori di 1 mm; le radici, 200/dmq, hanno dimensioni medie di 0,5 mm; il suolo non è calcareo; il limite inferiore è chiaro ed ondulato.

L'orizzonte **Bw** è spesso 23 cm, raggiungendo i 50 cm di profondità; è umido e di colore bruno giallastro scuro (10YR 3/6); ha tessitura franco argillosa e il 60% di scheletro, di forma subarrotondata, con diametro medio di 50 mm, leggermente alterato; la struttura è granulare, media, di grado debole; i macropori sono scarsi, con dimensioni medie minori di 1 mm; le radici, 30/dmq, hanno dimensioni medie di 1 mm; il suolo non è calcareo; il limite inferiore è abrupto e lineare.

L'orizzonte **Cr** è spesso 13 cm, fino alla profondità di 63 cm; è umido, di colore bruno olivastro (2,5Y 4/3) e tessitura franco argillosa; ha una elevata percentuale di scheletro, 80%, di forma subarrotondata, con diametro medio di 20 mm, leggermente alterato; le radici, 5/dmq, hanno dimensioni medie di 2 mm; il suolo è non calcareo; il limite inferiore è sconosciuto.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 59 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



Foto 3.13 – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Profilo pedologico SUO02

### Analisi chimico-fisiche

Codice profilo	ORIZZONTI			ANALISI		
	Codice	Limiti (cm)		Campioni	Analisi chimiche	QBSar
		Sup.	Inf.			
SUO02	A	4	22	2	si	si
SUO02	Bw	22	50	2	si	si

Tab. 3.27 – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Campioni prelevati ed analisi previste

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 60 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Parametri	Orizzonte A 4-22 cm	Orizzonte Bw 22-50 cm
<b>Argilla [%]</b>	23	38
<b>Limo [%]</b>	26	31
<b>Sabbia [%]</b>	51	31
<b>pH</b>	4,1	4,4
<b>Conduttività elettrica [dS/m]</b>	0,065	0,027
<b>Carbonati totali [%]</b>	/	/
<b>Sostanza organica [g/Kg]</b>	11,50	5,78
<b>Carbonio organico [g/Kg]</b>	6,69	3,36
<b>Azoto totale [g/Kg]</b>	5,77	3,13
<b>Fosforo assimilabile [mg/kg sulla</b>	10	7
<b>Potassio assimilabile [mg/kg sulla</b>	121	51
<b>Capacità di scambio cationico</b>	14,81	11,86
Calcio scambiabile [mg/Kg]	1,30	114
Magnesio scambiabile [mg/Kg]	0,65	42
Sodio scambiabile [mg/Kg]	0,18	23
Potassio scambiabile [mg/Kg]	0,31	51
<b>Tasso saturazione basica [%]</b>	16,5	9,7

**Tab. 3.28** – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Risultati delle analisi chimico-fisiche

Le analisi condotte in corrispondenza del punto SU002 hanno condotto alle seguenti considerazioni.

L'orizzonte superficiale **A** presenta una tessitura franco argilloso sabbiosa; si tratta di un terreno caratterizzato da una significativa presenza di argilla che gli conferisce una permeabilità moderata ed una buona capacità di ritenzione idrica; l'orizzonte **Bw** presenta una tessitura franco argillosa con sensibile presenza di scheletro; le caratteristiche idropedologiche deducibili dalla tessitura (permeabilità moderatamente bassa e buona capacità di ritenzione idrica) risultano sensibilmente alterate dalla presenza di scheletro.

Il terreno presenta una reazione pH marcatamente acida. I moderati valori di conducibilità elettrica indicano che il livello di salinità del terreno è normale.

La capacità di scambio cationico in entrambi gli orizzonti analizzati è media; la quantità di nutrienti ritenuti sotto forma cationica è buona.

La frazione organica nei due orizzonti è abbondante. L'azoto totale è elevato in entrambi gli orizzonti, mentre il fosforo è basso.

#### Analisi biologiche

L'indice QBS-ar, considerando i campioni prelevati in superficie, risulta pari a 156, valore che indica una qualità biologica abbastanza elevata.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 61 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Nella Tab. 3.29 sono riportati i risultati delle analisi condotte nei campioni prelevati in superficie, comprendenti i gruppi ecomorfologici rinvenuti, i rispettivi indici ecomorfologici (EMI), il numero degli individui presenti e il calcolo dell'indice QBS-ar.

Gruppi		Indici ecomorfologici (EMI) e numero di individui delle repliche						Valore EMI	Numero di Individui
		Replica 1		Replica 2		Replica 3			
		EMI	Indiv.	EMI	Indiv.	EMI	Indiv.		
<b>Aracnidi</b>	Araneidi			5	2			5	2
	Acari	20	43	20	65	20	57	20	165
<b>Crostacei</b>	Isopodi								
<b>Miriapodi</b>	Diplopodi								
	Paupodi	20	2					20	2
	Sinfili	20	4	20	7			20	11
	Chilopodi								
<b>Insetti</b>	Proturi	20	3	20	1			20	4
	Dipluri			20	5			20	5
	Collemboli	20	31	20	51	20	37	20	119
	Dermatteri								
	Emitteri	1	3	1	1			1	4
	Tisanotteri								
	Coleotteri					5	2	5	2
	Imenotteri	5	53	5	3	5	1	3	57
	Ditteri								
<b>Larve</b>	di Coleotteri	10	2	10	4			10	6
	di Ditteri	10	1					10	1
	di Imenotteri								
	di Lepidotteri								
QBS-ar e numero individui delle repliche		126	142	121	139	50	97		
<b>QBS-ar e numero totale individui</b>								<b>156</b>	<b>378</b>

**Tab. 3.29** – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Scheda per il calcolo del QBS-ar

Nella tabella seguente sono riportati i risultati delle analisi condotte sul campione prelevato in profondità.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 62 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Gruppi		Valore EMI	Numero di Individui
Aracnidi	Acari	20	10
Insetti	Collemboli	20	5
	Ditteri	10	1
<b>QBS-ar</b>		<b>50</b>	
<b>Numero totale individui</b>			<b>16</b>

**Tab. 3.30** – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Analisi del QBS-ar del campione profondo

Nel campione profondo sono stati rilevati 16 individui appartenenti a 3 gruppi ecomorfologici presenti anche nel campione di superficie ad eccezione dei ditteri, presenti solo in profondità.

Se si considera anche i gruppi riscontrati nel campione profondo, l'indice di QBS-ar della stazione cresce e assume il valore 166.

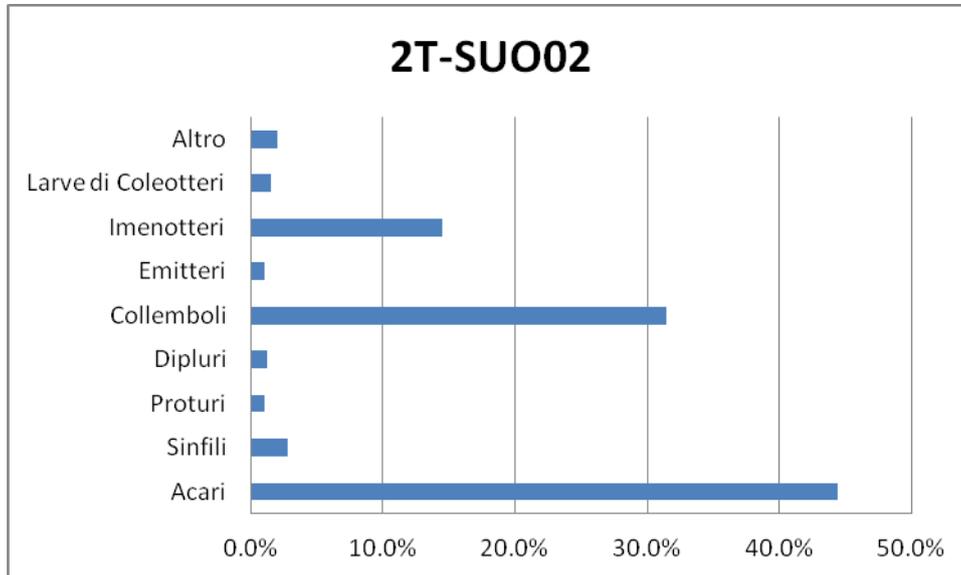
Nel sito analizzato sono stati riscontrati **13** differenti taxa (12 + 1 in profondità) e un numero di individui pari a **394** (378+16). L'indice di Margalef calcolato risulta pari a **2,01** mentre l'indice di ricchezza di specie di Menhinick vale **0,65** (Tab. 3.31).

SUO02	
<b>Taxa</b>	<b>13 (12+1)</b>
<b>Individui</b>	<b>394 (378+16)</b>
<b>Indice di Margalef</b>	<b>2,01</b>
<b>Indice di Menhinick</b>	<b>0,65</b>

**Tab. 3.31** – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Numero di taxa, individui e indici di biodiversità

Dal conteggio dei microartropodi è risultato che il gruppo maggiormente presente è quello degli acari con il 44,4% degli individui seguito dai collemboli con una percentuale del 31,5% e dagli imenotteri con il 14,5%. I sinfili seguono con il 2,8%. Sono presenti anche le larve di coleotteri (1,5%), i dipluri con l'1,3%, gli emitteri ed i proturi con l'1,0%. Altri microartropodi con percentuali inferiori all'1% sono stati raggruppati in una categoria denominata "altro" che costituisce il rimanente 2,0% del totale (Fig. 3.7).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione TOSCANA	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	Fg. 63 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Fig. 3.7** – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Distribuzione percentuale dei microartropodi edafici

Nelle fotografie seguenti, effettuate al microscopio, sono riportati esempi di microartropodi rinvenuti nel sito.



**Foto 3.14** – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Imenottero

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione TOSCANA	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	Fg. 64 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 3.15** – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Dipluro

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 65 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3.2.3 Fauna

La stazione di rilevamento si trova sul tracciato in progetto, a 1160 m di altitudine, in un ambiente di nardeto con brughiera.



**Fig. 3.8** – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Localizzazione del punto FAU02

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 66 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 3.16** – Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli). Panoramica del sito di campionamento faunistico FAU02

### Anfibi

Specie censite: nessuna

La zona è totalmente priva di corpi idrici e per tale ragione poco adatta alla presenza di anfibi. Nelle zone circostanti la stazione di monitoraggio non sono stati individuati fossatelli né pozze o cisterne idonee alla riproduzione e alla deposizione delle uova.

### Rettili

Nome comune	Nome scientifico
lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>

**Tab. 3.32** - Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli) – Elenco delle specie censite

La sola specie censita è la lucertola muraiola, osservata con pochi esemplari nelle aree di margine tra le superfici fittamente boscate e le aree aperte.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 67 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## Mammiferi

Nome comune	Nome scientifico
capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>
lepre comune	<i>Lepus europaeus</i>
cinghiale	<i>Sus scrofa</i>
tasso	<i>Meles meles</i>
faina	<i>Martes foina</i>
volpe	<i>Vulpes vulpes</i>
pipistrello di savi	<i>Hypsugo savii</i>
pipistrello di nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>

**Tab. 3.33** - Area test 2T – Passo del Brattello (Praticelli) – Elenco delle specie censite

Nel sito di rilevamento sono stati raccolti indici di presenza certi riferibili a cinghiale, capriolo, lepre comune, volpe, tasso e faina. Non sono stati rinvenuti boli alimentari di rapaci notturni utili a fornire informazioni sui micromammiferi. Le osservazioni notturne hanno permesso di confermare con osservazioni dirette la frequentazione dell'area da parte del capriolo. La fototrappola ha ripreso solamente il cinghiale, in più occasioni, specie evidentemente molto comune nell'area.

L'utilizzo del bat detector per lo studio dei chiroterteri ha permesso di registrare 28 tracce su 86 registrazioni, portando ad accertare la presenza di due specie: il pipistrello di Savi e il pipistrello di Nathusius.

## Uccelli

Nella seguente tabella sono elencate le specie censite, con i valori di frequenza assoluta e relativa.

Nome comune	Nome scientifico	Stato di conservazione	N° contatti	freq. %
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	82	0,27
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>		55	0,18
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		26	0,09
Lui Piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		21	0,07
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Spec4	18	0,06
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	16	0,05
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	15	0,05
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		14	0,05
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	UCC, Spec2	14	0,05
Cincia Mora	<i>Periparus ater</i>		11	0,04
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		10	0,03
Rondone	<i>Apus apus</i>		6	0,02
Corvo Imperiale	<i>Corvus corax</i>		4	0,01
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	Spec4	3	0,01
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		3	0,01

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	Fg. 68 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Spec4	3	0,01
Cincia Bigia	<i>Poecile palustris</i>		2	0,01
Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		1	0,00

**Tab. 3.34** - Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti (M+B)

TIPO	S	I.D.	H'	J'	n° totale	n° spec	S spec	n° SIC	S SIC
M+B	18	0,45	2,37	0,82	304	151	7	14	1

**Tab. 3.35** – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Parametri delle popolazioni ornitiche calcolati nella stazione FAU02

Nel corso della primavera 2015 sono state complessivamente rilevate 18 specie di uccelli per un totale di 304 esemplari. Oltre il 50% degli uccelli presenti appartiene alle seguenti 4 specie: fringuello, pispolone, cuculo e lui piccolo. Si tratta nel complesso di un popolamento poco diversificato dal punto di vista della composizione specifica, ma composto anche da specie relativamente poco comuni; tra queste latottavilla, specie inserita tra quelle di interesse comunitario, qui presente con almeno 2 coppie riproduttive. Il basso valore di ricchezza specifica è da mettere in relazione alla scarsa variabilità strutturale della vegetazione presente (in pratica due macroambienti a prato-pascolo e bosco ceduo monospecifico di faggio).

I monitoraggi notturni hanno accertato la presenza di una coppia di allocchi.

Il 50% dei contatti è rappresentato da 7 specie appartenenti alle categorie SPEC.

Nome comune	Nome scientifico	Stato di conservazione	N° contatti	freq. %
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	31	0,21
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>		23	0,16
Lui Piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		14	0,10
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		14	0,10
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Spec4	13	0,09
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	12	0,08
Cincia Mora	<i>Periparus ater</i>		8	0,06
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	8	0,06
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		7	0,05
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	UCC, Spec2	5	0,03
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		3	0,02
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Spec4	2	0,01
Corvo Imperiale	<i>Corvus corax</i>		2	0,01
Rondone	<i>Apus apus</i>		2	0,01
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	Spec4	1	0,01

**Tab. 3.36** - Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito M

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 69 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Nome comune	Nome scientifico	Stato di conservazione	N° contatti	freq. %
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	51	0,32
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>		32	0,20
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		12	0,08
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		11	0,07
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	UCC, Spec2	9	0,06
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	7	0,04
Lui Piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		7	0,04
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Spec4	5	0,03
Rondone	<i>Apus apus</i>		4	0,03
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	4	0,03
Cincia Mora	<i>Periparus ater</i>		3	0,02
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		3	0,02
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		3	0,02
Cincia Bigia	<i>Poecile palustris</i>		2	0,01
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	Spec4	2	0,01
Corvo Imperiale	<i>Corvus corax</i>		2	0,01
Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		1	0,01
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Spec4	1	0,01

**Tab. 3.37** - Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito B

TIPO	S	I.D.	H'	J'	n° totale	n° spec	S spec	n° SIC	S SIC
M	15	0,37	2,37	0,88	145	72	7	5	1
B	18	0,52	2,25	0,78	159	79	7	9	1

**Tab. 3.38** – Area test 2T - Passo del Brattello (Praticelli). Parametri delle popolazioni ornitiche calcolati nella stazione FAU02 nei siti M e B

Il popolamento della stazione M è risultato moderatamente meno ricco dal punto di vista della ricchezza specifica complessiva e meno numeroso per quanto riguarda l'abbondanza dei contatti. I valori dell'Indice di Dominanza e di Diversità indicano un popolamento più bilanciato presso il sito M, mentre nel sito B la comunità ornitica appare chiaramente caratterizzata dalla presenza di un numero elevato di individui appartenenti ad un ridotto numero di specie e quindi da valori di biodiversità più limitati.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 70 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

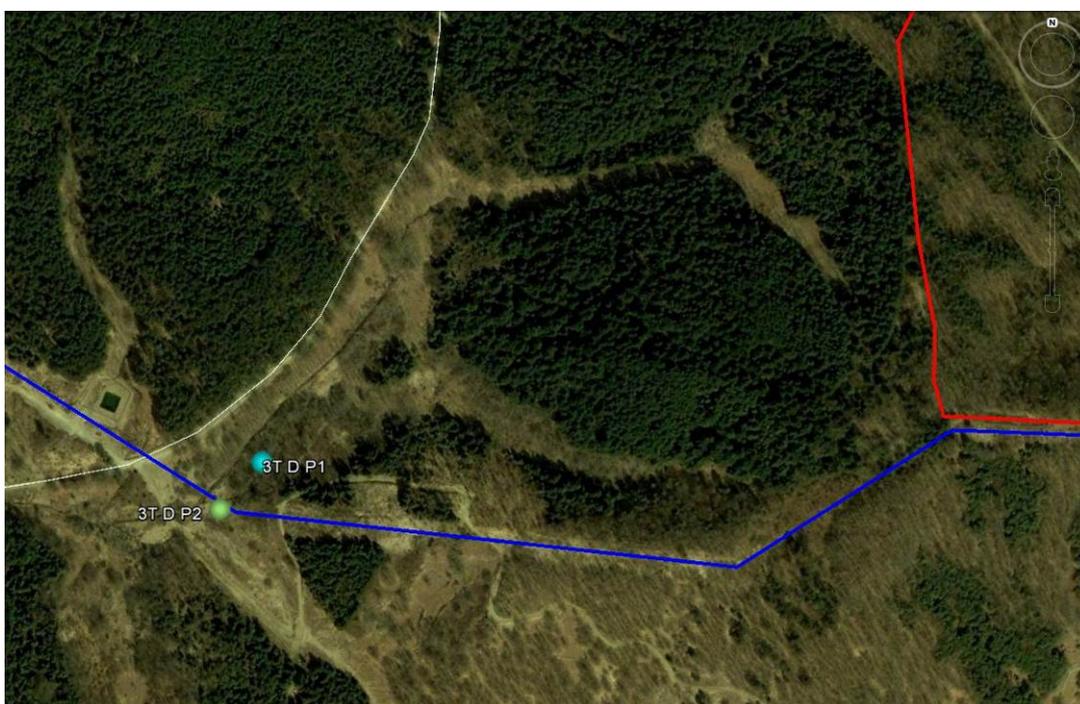
### 3.3 Area test 3 – Monte Cocchiello

#### 3.3.1 Vegetazione

Le aree umide sono piuttosto rare e localizzate. Nelle adiacenze del Passo del Brattello si sviluppa un'area con un piccolo corso d'acqua (il Rio Bodiga) ed una zona di ristagno in corrispondenza dei quali è stato posato il metanodotto Pontremoli-Albareto DN750 (30") in dismissione. La situazione oggi appare piuttosto confusa poiché si sono sviluppate dinamiche di ricolonizzazione sia di specie erbacee che di specie legnose, sia di specie prettamente igrofile che di specie mesofile ruderali. Il plot di riferimento è posizionato più a monte lungo la sponda sinistra del Rio Bodiga dove è presente un lembo di bosco ad ontano grigio ben sviluppato, con un tipico sottobosco ricco di felci mesofile. L'altra sponda, soggetta e rimaneggiamenti, è invece stata piantumata con aceri.

Si tratta quindi di un piccolo sistema azonale la cui associazione di testa è *Alnetum incanae* Ludi 1921, alleanza *Alnion incanae*, ordine *Populetalia albae*, classe *Salici purpureae-Populetea nigra*. In schemi precedenti questo ordine di boschi golenali era ancora inserito nella classe *Quercio-Fagetea*.

Lungo le sponde del Rio Bodiga si insedia invece una vegetazione igrofila con elementi tipicamente acquatici ed altri anfibi (*Juncus* sp.pl.) che tollerano anche disseccamenti estivi. Più caotico è lo stadio successivo in cui prima si instaura una vegetazione erbacea meso-igrofila, in cui compaiono anche specie avventizie, e successivamente una cintura arbustiva con salici ad altri arbusti.



**Fig. 3.9**– Area test 3T – Monte Cocchiello: localizzazione dei plots per il rilievo vegetazionale (in rosso il met. Pontremoli-Albareto DN900 (36") in progetto; in blu il met. Pontremoli-Albareto DN750 (30") in dismissione)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 71 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Plot 1 - Bosco delle sponde dei corsi d'acqua montani ad ontano**

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	
Longitudine (WGS84)	9.8155 °E
Latitudine (WGS84)	44.446 °N
Errore GPS (m)	5
Quota (m s.l.m.)	1010

**Tab. 3.39** – Area test 3T D P1 – Monte Cocchiello: localizzazione dell'area testimone

INQUADRAMENTO STRUTTURALE	
Copertura strato 1 – arboreo (in %)	70
Copertura strato 2 – arbustivo (in %)	50
Copertura strato 3 – erbaceo (in %)	30
Copertura strato 4 – muscinale (in %)	1
Copertura suolo nudo – lettiera (in %)	0
Presenza di rocce	NO
Numero di alberi per 100 mq	15

**Tab. 3.40** – Area test 3T D P1 – Monte Cocchiello: caratteristiche strutturali dell'area testimone



**Foto 3.17** - Area test 3T D P1 – Monte Cocchiello: panoramica dell'area testimone

**Sintassonomia:** *Alnetum incanae*, Ludi 1921.

**Descrizione:** Se pur in lembi non molto ampi questo bosco mesoigrofilo di sponda ha un aspetto piuttosto tipico. Lo strato arboreo è dominato dall'ontano grigio (*Alnus incana*) insieme ad altre specie arboree con basse coperture (*Fraxinus excelsior*). Lo strato arbustivo è nettamente dominato da lampone (*Rubus idaeus*) e dallo stesso *Alnus incana*. Nello strato erbaceo è significativa la presenza di felci mesofile quali *Athyrium filix foemina* e *Dryopteris dilatata* che caratterizzano bene

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 72 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

questo bosco. Sono presenti anche due muschi terricoli. Va evidenziato che nella sponda destra del corso d'acqua sono stati piantumati numerosi individui di *Acer pseudoplatanus* che hanno sostituito il bosco naturale ad ontano grigio.

**Contesto:** Ontaneta su sponda; parte opposta del rio (verso strada) presenza di impianto di *Acer pseudoplatanus*; area di pendio con faggio.

**Stadi dinamici in atto:** Ontaneta abbastanza giovane in fase di modulazione con rinnovamento.

**Specie in rinnovamento:** *Alnus incana* (L.) Moench.

RILIEVO FITOSOCIOLOGICO – PLOT 1		
STRATO	SPECIE	COPERTURA
1	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	4
1	<i>Fraxinus excelsior</i> L. subsp. <i>excelsior</i>	+
1	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	+
1	<i>Salix apennina</i> A.K. Skvortsov	+
2	<i>Rubus idaeus</i> L.	3
2	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	1
2	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	+
2	<i>Rosa canina</i> L.	+
2	<i>Rubus canescens</i> DC.	+
3	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	1
3	<i>Holcus mollis</i> L.	1
3	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	+
3	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+
3	<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray	+
3	<i>Poa pratensis</i> L.	+
3	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>aquilinum</i>	+
3	<i>Sorbus aucuparia</i> L. s.l.	+
3	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. s.l.	+
3	<i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>	+
4	<i>Amblystegium serpens</i> Hedw.) Schimp.	+
4	<i>Plagiomnium rostratum</i> (Schrad.) T. J. Kop.	+

**Tab. 3.41** – Area test 3T D P1 – Monte Cocchiello. Rilievo fitosociologico del plot 1

### **Plot 2 - Vegetazione igrofila degli orli igrofili**

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	
Longitudine (WGS84)	9.81512 °E
Latitudine (WGS84)	44.4457 °N
Errore GPS (m)	5
Quota (m s.l.m.)	1008

**Tab. 3.42** – Area test 3T D P2 – Monte Cocchiello: localizzazione del plot 2 all'interno della pista di lavoro

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 73 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

INQUADRAMENTO STRUTTURALE	
Copertura strato 1 – arboreo (in %)	0
Copertura strato 2 – arbustivo (in %)	70
Copertura strato 3 – erbaceo (in %)	30
Copertura strato 4 – muscinale (in %)	0
Copertura suolo nudo – lettiera (in %)	0
Presenza di rocce	NO
Numero di alberi per 100 mq	0

**Tab. 3.43** – Area test 3T D P2 – Monte Cocchiello: caratteristiche strutturali del plot 2 all'interno della pista di lavoro



**Foto 3.18** - Area test 3T D P2 – Monte Cocchiello: panoramica del plot 2 all'interno della pista di lavoro

**Sintassonomia:** *Agropyro- Rumicion crispi* Nordhagn 1940 Em. Tuksen 1955 pp e *Bidentetea tripartiti* Tuksen, Lohmeyer & Preising ex Von Rouchw 1951.

**Descrizione:** Il rilievo 3T D P2 rappresenta l'area adiacente al Rio Bodiga ed alle sue sponde e si presenta come un'area in forte dinamica su substrati che variano da umidi ad asciutti. Per questo stato di transizione successionale ed ecologica vi compaiono diversi gruppi di specie con esigenze differenti (il numero totale di specie è elevato ossia 36). I cespugli ed i piccoli alberi sono presenti specialmente sui margini ma rivestono un ruolo importante; fra di essi i più diffusi sono *Alnus incana*, *Malus sylvestris* e varie specie di salici. I rovi (*Rubus ideaeus* e *R. cfr canescens*) coprono un'area significativa di questo plot ed indicano una tendenza evolutiva in atto. Fra le specie erbacee con maggior copertura vi sono *Holcus mollis*, *Agrostis stolonifera*, *Poa pratensis* e l'avventizia *Solidago virgaurea*.

**Struttura:** Roveto circondato da alberi ed arbusti.

**Contesto:** Area parzialmente umida con vegetazione di margine in evoluzione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 74 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

verso il bosco.

**Stadi dinamici in atto:** Tendenza ad un saliceto / ontaneta.

**Specie in rinnovamento:** Nessuna.

Note: La presenza di alberi è solo marginale.

RILIEVO FITOSOCIOLOGICO – PLOT 2		
STRATO	SPECIE	COPERTURA
1	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	2
1	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	2
1	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	1
1	<i>Salix caprea</i> L.	1
1	<i>Salix cinerea</i> L.	1
1	<i>Fraxinus excelsior</i> L. subsp. <i>excelsior</i>	+
1	<i>Rosa canina</i> L.	+
2	<i>Rubus idaeus</i> L.	3
2	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link subsp. <i>scoparius</i>	2
2	<i>Rubus canescens</i> DC.	1
2	<i>Pyrus communis</i> L.	+
3	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	2
3	<i>Holcus mollis</i> L.	1
3	<i>Poa pratensis</i> L.	1
3	<i>Solidago gigantea</i> Aiton s.l.	1
3	<i>Achillea millefolium</i> L. s.l.	+
3	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. s.l.	+
3	<i>Carex canescens</i> L.	+
3	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv. s.l.	+
3	<i>Fagus sylvatica</i> L. subsp. <i>sylvatica</i>	+
3	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. s.l.	+
3	<i>Festuca rubra</i> L. s.l.	+
3	<i>Fragaria vesca</i> L. subsp. <i>vesca</i>	+
3	<i>Galium aparine</i> L.	+
3	<i>Galium mollugo</i> L. subsp. <i>erectum</i> Syme	+
3	<i>Galium palustre</i> L. s.l.	+
3	<i>Hypericum perforatum</i> L.	+
3	<i>Lotus corniculatus</i> L. s.l.	+
3	<i>Potentilla recta</i> L. s.l.	+
3	<i>Rumex acetosella</i> L. s.l.	+
3	<i>Silene flos-cuculi</i> (L.) Clairv.	+
3	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke s.l.	+
3	<i>Stellaria graminea</i> L.	+
3	<i>Trifolium pratense</i> L. s.l.	+
3	<i>Verbascum chaixii</i> Vill. s.l.	+
3	<i>Veronica urticifolia</i> Jacq.	+

**Tab. 3.44** – Area test 3T D P2 – Monte Cocchiello. Rilievo fitosociologico del plot 2

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 75 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3.3.2 Suolo

Il campione 3T D -SUO03 è stato prelevato in zona Ricorvo, a sud e a valle del Monte dei Forni, nel territorio del comune di Pontremoli (MS), ed è relativo all'opera in dismissione.

Punto di indagine	Comune	Coordinate WGS84	
		N	E
SUO03	Pontremoli	44,4457°	9,8151°

**Tab. 3.45** – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Localizzazione della stazione di campionamento dei suoli

Il sito è ubicato a una quota di 1.005 m slm, su una sella caratterizzata da ristagno idrico e sorgenti.



**Fig. 3.10** – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Localizzazione del punto SUO03

La vegetazione è costituita da saliceto arbustivo in associazione a prateria igrofila; il terreno, umido, è pianeggiante, la pietrosità superficiale è assente. Si riscontrano segni di disturbo del cotico superficiale da parte dei cinghiali.

Il substrato è composto da un colluvio a prevalenza di arenaria a cemento silicatico.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 76 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 3.19** – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Panoramica del sito di campionamento pedologico SUO03

#### Rilevamento: descrizione del suolo e pedologia

Il suolo è poco evoluto e rientra nei Gleyic Skeletic Colluvic Regosols. Il profilo è di tipo O-A-CA-Cg; sono presenti 2 orizzonti organici, Oi e Oe, dello spessore rispettivamente di 1 e 2 cm. Vi sono radici visibili fino al limite inferiore del quarto orizzonte. La reazione all'acido cloridrico è assente in tutti gli orizzonti.

L'orizzonte **Oi** è costituito dalla lettiera, sottile e a tratti discontinua. L'orizzonte **Oe** è caratterizzato dalla prevalenza di frammenti vegetali decomposti e di piccole dimensioni.

L'orizzonte **A** è spesso 7 cm; è umido, di colore bruno olivastro (2,5Y 4/3) e tessitura franco sabbiosa; ha struttura granulare media di grado debole; i macropori sono comuni, con dimensioni medie minori di 1 mm; le radici, 50/dmq, hanno dimensioni medie di 0,5 mm; il suolo non ha reazione all'HCl; il limite inferiore è abrupto ed ondulato.

L'orizzonte **CA** è spesso 25 cm, fino a una profondità di 35 cm; è umido, di colore bruno olivastro (2,5Y 4/4); ha screziature in misura del 20%, quelle dominanti di colore grigio olivastro (5Y 5/2), le secondarie di colore bruno olivastro chiaro (2,5Y 5/4); la tessitura è franco sabbiosa; ha il 50%, di scheletro di forma subarrotondata con diametro medio di 20 mm, leggermente alterato; i macropori sono scarsi, con dimensioni medie minori di 1 mm; le radici, 2/dmq, hanno dimensioni medie di 2 mm; il suolo non è calcareo; il limite inferiore è chiaro e lineare.

L'orizzonte **Cg** è spesso 28 cm, fino alla profondità di 63 cm; è umido, di colore bruno olivastro chiaro (2,5Y 5/3), con screziature (40%), quelle dominanti di colore grigio olivastro chiaro (5Y 6/2), quelle secondarie di colore bruno olivastro (2,5Y 4/4); la tessitura è franco sabbioso argillosa; il suolo non è calcareo; il limite inferiore è sconosciuto. ha il 55%, di scheletro di forma subarrotondata, con diametro medio di 25 mm, leggermente alterato.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 77 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



Foto 3.20 – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Profilo pedologico SUO03

#### Analisi chimico-fisiche

Codice profilo	ORIZZONTI			ANALISI		
	codice	Limiti (cm)		Campioni	Analisi chimiche	QBSar
		Sup.	Inf.			
SUO03	A	3	10	2	si	si
SUO03	CA	10	35	2	si	si

Tab. 3.46 – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Campioni prelevati ed analisi previste

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 78 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Parametri	Orizzonte A 3-10 cm	Orizzonte CA 10-35 cm
<b>Argilla [%]</b>	18	21
<b>Limo [%]</b>	23	24
<b>Sabbia [%]</b>	59	55
<b>pH</b>	4,8	4,6
<b>Conduttività elettrica [dS/m]</b>	0,147	0,027
<b>Carbonati totali [%]</b>	/	/
<b>Sostanza organica [g/Kg]</b>	7,49	1,97
<b>Carbonio organico [g/Kg]</b>	4,35	1,15
<b>Azoto totale [g/Kg]</b>	3,95	1,20
<b>Fosforo assimilabile [mg/kg sulla</b>	12	4
<b>Potassio assimilabile [mg/kg sulla</b>	219	70
<b>Capacità di scambio cationico</b>	17,17	14,81
Calcio scambiabile [mg/Kg]	6,60	3,80
Magnesio scambiabile [mg/Kg]	2,33	1,42
Sodio scambiabile [mg/Kg]	0,21	0,28
Potassio scambiabile [mg/Kg]	0,56	0,18
<b>Tasso saturazione basica [%]</b>	56,5	38,4

**Tab. 3.47** – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Risultati delle analisi chimico-fisiche

Le analisi condotte in corrispondenza del punto SU003 hanno condotto alle seguenti considerazioni.

L'orizzonte **A** presenta una tessitura franco sabbiosa; si tratta di un terreno sciolto caratterizzato da una significativa presenza di sabbia che gli conferisce una permeabilità alta ed una capacità di ritenzione idrica relativamente bassa.

L'orizzonte **CA** presenta una tessitura franco argilloso sabbiosa con sensibile presenza di scheletro; le caratteristiche idropedologiche deducibili dalla tessitura (permeabilità moderata e buona capacità di ritenzione idrica), risultano sensibilmente alterate dalla presenza di scheletro.

Il terreno presenta una reazione pH marcatamente acida. I moderati valori di conducibilità elettrica indicano che il livello di salinità del terreno è normale.

I livelli della frazione organica sono abbondanti nell'orizzonte superficiale A, bassi nell'orizzonte sottostante CA.

La capacità di scambio cationico in entrambi gli orizzonti è media; la quantità di nutrienti ritenuti sotto forma cationica è quindi buona. Riguardo i macronutrienti, l'azoto totale risulta elevato nell'orizzonte A e medio nell'orizzonte CA; il livello di fosforo è basso in entrambi gli orizzonti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 79 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### Analisi biologiche

L'indice QBS-ar, considerando i campioni prelevati in superficie, risulta pari a 147, valore che indica una buona qualità biologica.

Nella Tab. 3.48 sono riportati i risultati delle analisi condotte nei campioni prelevati in superficie, comprendenti i gruppi ecomorfologici rinvenuti, i rispettivi indici ecomorfologici (EMI), il numero degli individui presenti e il calcolo dell'indice QBS-ar.

Gruppi		Indici ecomorfologici (EMI) e numero di individui delle repliche						Valore EMI	Numero di Individui
		Replica 1		Replica 2		Replica 3			
		EMI	Indiv.	EMI	Indiv.	EMI	Indiv.		
<b>Aracnidi</b>	Pseudoscorpioni								
	Araneidi	5	3					5	3
	Acari	20	563	20	120	20	84	20	767
<b>Crostacei</b>	Isopodi	10	3					10	3
<b>Miriapodi</b>	Diplopodi								
	Paupodi								
	Sinfili	20	12	20	5	20	18	20	35
	Chilopodi			10	2			10	2
<b>Insetti</b>	Proturi					20	7	20	7
	Dipluri	20	1					20	1
	Collemboli	20	1499	20	241	20	63	20	1803
	Emitteri	1	10			1	4	1	14
	Tisanotteri			1	1			1	1
	Coleotteri	1	2	5	3	5	3	5	8
	Imenotteri					5	2	5	2
	Ditteri								
<b>Larve</b>	di Coleotteri	10	18	10	13	10	33	10	64
	di Ditteri								
	di Imenotteri								
	di Lepidotteri								
QBS-ar e numero individui delle repliche		107	2111	86	385	101	214		
<b>QBS-ar e numero totale individui</b>								<b>147</b>	<b>2710</b>

**Tab. 3.48** – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Scheda per il calcolo del QBS-ar

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 80 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Nella tabella seguente sono riportati i risultati delle analisi condotte sul campione prelevato in profondità.

Gruppi		Valore EMI	Numero di Individui
Aracnidi	Acari	20	12
Insetti	Collemboli	20	4
	Imenotteri	5	1
Larve di Coleotteri		10	3
<b>QBS-ar</b>		<b>55</b>	
<b>Numero totale individui</b>			<b>20</b>

**Tab. 3.49** – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Analisi del QBS-ar del campione profondo

Nel campione profondo sono stati rilevati 20 individui appartenenti a 4 gruppi ecomorfologici. Tali gruppi sono stati rilevati anche nel campione di superficie, pertanto il campione profondo non ha modificato l'indice di QBS-ar della stazione.

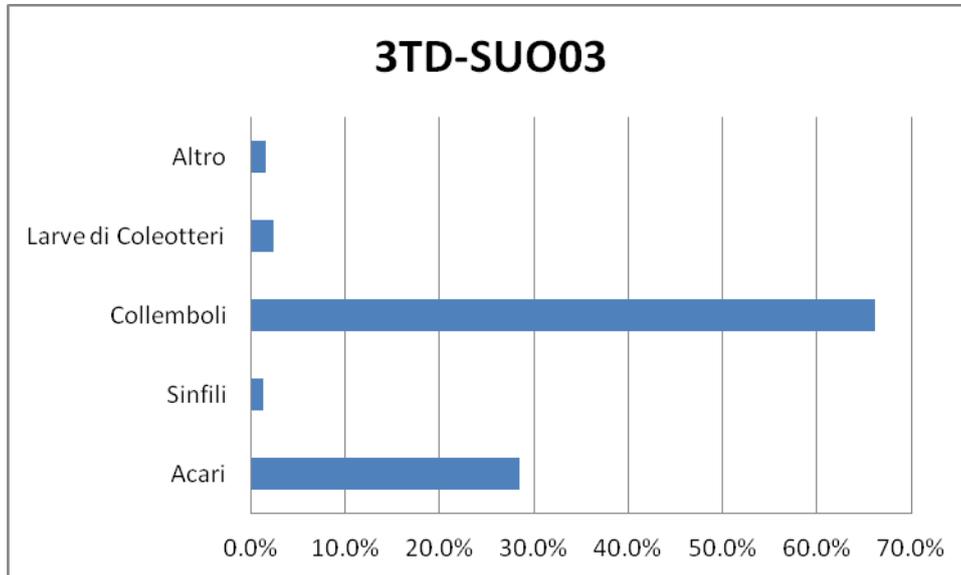
Nel sito analizzato sono stati riscontrati **13** differenti taxa e un numero di individui pari a **2730** (2710+20). L'indice di Margalef calcolato risulta pari a **1,52** mentre l'indice di ricchezza di specie di Menhinick vale **0,25** (Tab. 3.50).

SUO03	
<b>Taxa</b>	<b>13</b>
<b>Individui</b>	<b>2730 (2710+20)</b>
<b>Indice di Margalef</b>	<b>1,52</b>
<b>Indice di Menhinick</b>	<b>0,25</b>

**Tab. 3.50** – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Numero di taxa, individui e indici di biodiversità

Dal conteggio dei microartropodi è risultato che il gruppo maggiormente presente è quello dei collemboli con il 66,2% degli individui seguito dagli acari con una percentuale del 28,5% e dalle larve di coleotteri con il 2,5%. Seguono i sinfili con l'1,3%. Altri microartropodi con percentuali inferiori all'1% sono stati raggruppati in una categoria denominata "altro" che costituisce il rimanente 1,5% del totale (Fig. 3.11).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione TOSCANA	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	Fg. 81 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Fig. 3.11** – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Distribuzione percentuale dei microartropodi edafici

Nelle fotografie seguenti, effettuate al microscopio, sono riportati esempi di microartropodi rinvenuti nel sito.



**Foto 3.21** – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Acaro

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione TOSCANA	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	Fg. 82 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 3.22** – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Araneide

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 83 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3.3.3 Fauna

L'area di campionamento FAU03 si trova sul tracciato in dismissione, a 1015 m di altitudine, in un ambiente di saliceto arbustivo.



**Fig. 3.12** – Area test 3T D – Monte Cocchiello. Localizzazione del punto FAU03

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 84 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Foto 3.23** - Area test 3T D – Monte Cocchiello. Panoramica del sito di campionamento faunistico FAU03

## Anfibi

Nome comune	Nome scientifico
rana appenninica	<i>Rana italica</i>
rospo comune	<i>Bufo bufo</i>
tritone italiano	<i>Lissotriton italicus</i>

**Tab. 3.51** - Area test 3T D – Monte Cocchiello - Elenco delle specie censite

Questa stazione di rilevamento si presenta piuttosto ricca di corpi idrici e ciò si riflette positivamente sulla fauna degli anfibi. Nel Rio Bodiga che scorre nella zona di sella attraversando un ambiente misto arbustivo e semi aperto, sono state osservate parecchie decine di larve di rana appenninica, in coincidenza con tratti a corrente molto lenta. Altre larve della medesima specie sono state osservate in affioramenti sorgentizi limitrofi. La rana italica è una specie endemica dell'Appennino, dove risulta spesso piuttosto comune nelle aree boscate di media montagna. La vasca artificiale situata nelle immediate vicinanze della stazione di rilevamento costituisce invece un'importante stazione di riproduzione per il tritone italiano, altro endemismo del nostro Paese: in più occasioni (11 maggio e 10 giugno 2015), durante i sopralluoghi notturni, sono state osservate in acqua parecchie centinaia di larve e numerosi adulti neoteni. È certo che gli animali che compiono la fase larvale del loro ciclo vitale nei corpi idrici sopra menzionati, in seguito alla metamorfosi si trovano a disperdersi anche sulle superfici oggetto di rilevamento.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 85 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Un esemplare maschio di rospo comune è stato osservato a circa 100 metri dalla stazione di rilevamento, distanza per la quale si può presumere che la specie frequenti anche il sito.



**Foto 3.24** - Area test 3T D – Monte Cocchiello. Vasca artificiale; importante stazione riproduttiva di tritone italiano

## Rettili

Nome comune	Nome scientifico
lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>
biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>
biscia dal collare	<i>Natrix natrix</i>

**Tab. 3.52** - Area test 3T D – Monte Cocchiello - Elenco delle specie censite

Numerosi esemplari di lucertola muraiola sono stati osservati nelle zone aperte della stazione di rilevamento, in particolare su un ammasso di tronchi e rami situati nei pressi della vasca. Un esemplare adulto di biacco è poi stato rinvenuto morto sulla strada sterrata che borda il sito. Durante i sopralluoghi notturni sono stati osservati, nella vasca sopra menzionata, due esemplari di biscia dal collare (*Natrix natrix*) che evidentemente sono “stanziali” presso questo manufatto in quanto si cibano abbondantemente di tritoni e delle loro larve.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 86 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## Mammiferi

Nome comune	Nome scientifico
capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>
cinghiale	<i>Sus scrofa</i>
lepre europea	<i>Lepus europaeus</i>
volpe	<i>Vulpes vulpes</i>
tasso	<i>Meles meles</i>
lupo	<i>Canis lupus</i>
pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>

**Tab. 3.53** - Area test 3T D – Monte Cocchiello – Elenco delle specie censite

Questo sito di rilevamento si è rivelato abbastanza ricco dal punto di vista della fauna di mammiferi. Un ruolo evidentemente positivo è giocato in tal senso dalla presenza di un mosaico ecosistemico abbastanza vario.

Nel sito di rilevamento sono stati raccolti indici di presenza certi riferibili a cinghiale (osservazioni dirette, tracce di sgrufolamento), lepre europea (fatte e ripetute osservazioni dirette), capriolo (osservazioni dirette), volpe (fatte e osservazioni dirette) e tasso (latrina). La presenza del capriolo, della lepre e del cinghiale è stata inoltre confermata dalla campagna di rilievo con le fototrappole. L'osservazione di maggior "peso" ambientale è però relativa al rilevamento di varie fatte che per dimensioni e contenuto sono ascrivibili a quelle prodotte dal lupo. Questa specie è inserita negli allegati II, IV (eccetto le popolazioni di Finlandia, nord della Spagna e nord della Grecia) e V della Direttiva Habitat 92/43/CEE e all'interno della Convenzione di Berna 2. È considerata Vulnerabile (VU) in Italia e a basso rischio (LR) in Spagna e Portogallo dall'IUCN 96. È incluso nell'Allegato A del Reg. Com. CITES.

L'utilizzo del bat detector per lo studio dei chiroterteri ha permesso di registrare 94 tracce su 116 registrazioni, portando ad accertare la presenza di vari esemplari di pipistrello nano.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 87 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>



Foto 3.25 - Area test 3T D – Monte Cocchiello. Fatte di lupo nell'area VEG03

## Uccelli

Nella seguente tabella sono elencate le specie censite, con i valori di frequenza assoluta e relativa.

Nome comune	Nome scientifico	Stato di conservazione	N° contatti	freq. %
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	78	0,23
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	75	0,23
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Spec4	49	0,15
Luì Piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		48	0,14
Cincia Mora	<i>Periparus ater</i>		20	0,06
Fiorellino	<i>Regulus ignicapilla</i>	Spec4	18	0,05
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	14	0,04
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		7	0,02
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		5	0,02
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		5	0,02
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	Spec4	3	0,01
Tordo	<i>Turdus philomelos</i>	Spec4	2	0,01
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	Spec4	2	0,01
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		2	0,01
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		2	0,01
Luì Bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Spec4	1	0,00
Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		1	0,00
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		1	0,00

Tab. 3.54 - Area test 3T D – Monte Cocchiello. Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti (M+B)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 88 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

TIPO	S	I.D.	H'	J'	n° totale	n° spec	S spec	n° SIC	S SIC
M+B	18	0,46	2,12	0,73	333	242	9	0	0

**Tab. 3.55** - Area test 3T D – Monte Cocchiello. Parametri delle popolazioni ornitiche calcolati nella stazione FAU03

Nel corso della primavera 2015 sono state complessivamente rilevate 18 specie per un totale di 333 esemplari. A queste, censite nel corso dei rilievi effettuati con il sistema dei punti di ascolto, va aggiunto l'Allocco, rapace notturno che è stato contattato tramite le stimolazioni notturne con il metodo del playback. Questa specie non è stata inserita nella lista sopra riportata in quanto il maschio territoriale è risultato presente ad alcune centinaia di metri dalla stazione di rilevamento. Oltre il 60% degli uccelli presenti appartiene alle seguenti 3 specie: capinera, fringuello e pettirosso. Si tratta nel complesso di un popolamento poco diversificato dal punto di vista della composizione specifica, e mediamente numeroso. La comunità ornitica è composta da 9 specie appartenenti alla categoria 4 SPEC che costituiscono il 72% dei contatti.

Sono totalmente assenti specie di pregio e di interesse comunitario o altre specie di particolare importanza conservazionistica. L'elemento avifaunistico di maggior spicco risulta essere la poiana, un rapace di discreta importanza ecologica che però è caratterizzato da un *home range* molto ampio e quindi non può essere considerato particolarmente legato al sito indagato. Il motivo di questa scarsa biodiversità nella comunità degli uccelli e della mancanza di elementi di pregio è certamente imputabile alla struttura dell'ambiente, nel quale predominano fitocenosi di transizione e formazioni arboree piuttosto alterate sia dal punto di vista compositivo sia sul piano strutturale.

Nome comune	Nome scientifico	Stato di conservazione	N° contatti	freq. %
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	48	0,31
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	33	0,21
Lui Piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		26	0,17
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	Spec4	18	0,12
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	6	0,04
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		5	0,03
Cincia Mora	<i>Parus ater</i>		4	0,03
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		4	0,03
Tordo	<i>Turdus philomelos</i>	Spec4	2	0,01
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	Spec4	2	0,01
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		2	0,01
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		2	0,01
Lui Bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Spec4	1	0,01
Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		1	0,01
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		1	0,01
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	Spec4	1	0,01

**Tab. 3.56** - Area test 3T D – Monte Cocchiello. Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito M

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 89 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Nome comune	Nome scientifico	Stato di conservazione	N° contatti	freq. %
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	42	0,24
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>		31	0,18
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	30	0,17
Luì Piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		22	0,12
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	Spec4	17	0,10
Cincia Mora	<i>Periparus ater</i>		16	0,09
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	8	0,05
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		5	0,03
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	Spec4	2	0,01
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		2	0,01
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	Spec4	1	0,01
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		1	0,01

**Tab. 3.57** - Area test 3T D – Monte Cocchiello. Elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito B

TIPO	S	I.D.	H'	J'	n° totale	n° spec	S spec	n° SIC	S SIC
M	16	0,52	2,02	0,73	156	111	8	0	0
B	12	0,41	2,05	0,82	177	131	7	0	0

**Tab. 3.58** – Area test 2T - Monte Cocchiello. Parametri delle popolazioni ornitiche calcolati nella stazione FAU02 nei siti M e B

In questa stazione si rileva un valore di S leggermente differente in termini di ricchezza specifica complessiva (16 nel sito M contro 12 in quello B), tuttavia i popolamenti rilevati nei siti M e B sono risultati molto simili. Ciò viene dimostrato in primo luogo dai valori sostanzialmente paragonabili dell'indice di dominanza I.D. e della diversità H', ma anche dal numero totale dei contatti. I due popolamenti sono molto simili anche per quanto riguarda la composizione specifica, mostrando le stesse quattro specie più abbondanti (fringuello, pettiroso, luì piccolo e capinera).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 90 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4 BIBLIOGRAFIA

##### Vegetazione

Aleffi M., Tacchi R., Cortini Pedrotti C., 2008. *Check list f the hornworts, liverworts and mosses of Italy*. Boccone, 22 1:256.

Atherton I. Bosanquet S., Lawley M. (eds.), 2010. *Mosses and liverworts of Britain and Ireland. A field guide*. British Bryological Society.

Biondi E., Casavecchia S., Pinzi M., Allegrezza M., Baldoni M. 2002. *The syntaxonomy of the mesophilous woods of the Central and Northern Apennines (Italy)*. Fitosociologia 39: 71–93.

Biondi E., Vagge I, Baldoni M., Taffetani F., 2003, *Biodiversità fitocenotica e paesaggistica dei fiumi dell'Italia centro-settentrionale: aspetti fitosociologici e sinfitosociologici*. Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol., 80 (2003): 13-21.

Biondi et al., 2014. *Plant communities of Italy: The vegetation Prodrome*. Plant Biosystems 148/4: 728-814.

Blasi C. (ed) 2010. *La Vegetazione d'Italia con Carta delle Serie di Vegetazione in scala 1: 500 000*. Palombi & Partner S.r.L., Roma.

Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C., 2005. *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma.

Cortini Pedrotti C., 2001. *Flora dei muschi d'Italia. Sphagnopsida, Andreaopsida, Bryopsida (I parte)*. Antonio Delfino Editore.

Cortini Pedrotti C., 2006. *Flora dei muschi d'Italia. Bryopsida (II parte)*. Antonio Delfino Editore.

Ferrari C. (a cura di), 1984, *Flora e vegetazione dell'Emilia-Romagna*. Regione Emilia Romagna, Collana dell'Assessorato ambiente e difesa del suolo.

Ferrari C., 1992, *La vegetazione dell'Appennino Tosco-Emiliano oltre il limite degli alberi*. Atti dei Convegni dei Lincei 115, Accademia Nazionale dei Lincei 1995.

Ferrari C., 1994, *I querceti misti della pianura padana sudorientale*. Storia urbana n. 69.

Ferrari C., 1996, *The vegetation belts of Emilia Romagna (Northern Italy)*. Allionia volume 34: 219-231.

Ferrari C., Pezzi G., 1999, *Spatial analysis of the Mount Prado alpine vegetation (Northern Apennines, Italy). A landscape approach*. Journal of Mediterranean Ecology N. 1: 77-84.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 91 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Ferrarini E., 1982, *Carta della vegetazione dell'Appennino tosco-emiliano dal passo della Cisa al Passo delle Radici*. Note illustrative. Bollettino del Museo di Storia Naturale della Lunigiana, N. 2: 5-26.

Gabellini A., Lombardi L., Viciani D., Foggi B., 2006. *Contributo alla conoscenza delle vegetazione dell'Alta Garfagnana Appenninica (Toscana settentrionale)*. Parlatorea VIII: 65-98.

De Dominicis V., Angiolini C., Gabellini A., 2010. *La serie di Vegetazione della regione Toscana*. In Blasi C., 2010. *La vegetazione di Italia*. Palombi e Partner Roma.

Ubaldi D., 1993, *Tipificazione dei sintaxa forestali appenninici e siciliani*. Ann. Bot. (Roma) 51, suppl. 10: 113-127.

Ubaldi D., Zanotti A.L., Pupp G., Maurizzi S., 1993, *I boschi del Laburnon-Ostryon in Emilia Romagna*. Ann.Bot. (Roma) Vol. LI, Suppl. 10.

Ubaldi D., Zanotti A. L., Puppi G., Speranza M., Corbetta F., 1987, *Sintassonomia dei boschi caducifogli mesofili dell'Italia peninsulare*. Notiziario della Società Italiana di Fitosociologia. N. 23: 31-62.

## Suolo

Codurri M., Truzzi A., Bertonazzi M.C., 2005. *Microartropodi del terreno. Manuale da campo per il riconoscimento dei microartropodi del terreno come indicatori della qualità biologica del suolo (metodo QBS-ar)*. Consorzio del Parco Naturale dell'Oglio Sud, pp: 104.

Gardi C., Menta C., Parisi V., 2002. *Use of microarthropods as biological indicators of soil quality: the BSQ synthetic indicator*. In: Zdruli P., Steduto P., Kapur S. (ed.) - 7th international meeting on soils with Mediterranean type of climate (selected papers). Bari, CIHEAM-IAMB, pp: 297-304.

IUSS Working Group WRB, 2014. *World Reference Base for Soil Resources 2014*. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.

Jeffery S., Gardi C., 2010. *Soil biodiversity under threat - a review*. Acta Societatis Zoologicae Bohemicae 74: 7-12.

Menta C., 2008. *Guida alla conoscenza della biologia e dell'ecologia del suolo*. Gruppo Perdisa Editore/ Airplane srl, Bologna.

Menta C, Leoni A., Conti F.D., 2010. *Il ruolo della fauna edafica nel mantenimento della funzionalità del suolo*. In: Dazzi C. - *Atti del Workshop: La percezione del suolo*, Palermo (2-3 dicembre), Ed Pasteur, pp:179-183.

Parisi V., 1974. *Biologia ed ecologia del suolo*. Boringheri, Torino.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 92 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Parisi V., 2001. *La qualità biologica del suolo. Un metodo basato sui microartropodi.* Acta Naturalia de l'Ateneo Parmense 37 3/4: 105-114.

Parisi V., Menta C., Gardi C., Jacomini C., Mozzanica E., 2005. *Microarthropod community as a tool to assess soil quality and biodiversity: a new approach in Italy.* Agriculture, Ecosystem and Environment 105: 323-333.

Sacchi C.F. e Testard P., 1971. *Ecologie animale.* Doin, Paris.

Sanesi G., 1977. *Guida alla descrizione del suolo.* CNR, Progetto finalizzato conservazione del suolo, n. 11, Firenze.

Soil Survey Division Staff, 1993. *Soil survey manual.* Soil Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook 18.

Soil Survey Staff, 2014. *Keys to Soil Taxonomy.* Natural Resources Conservation Service. U.S. Department of Agriculture (USDA). Twelfth Edition.

Van Straalen N.M., 2004. The use of soil invertebrates in ecological survey of contaminated soils. In: P. Doelman, H.J.P. Eijsackers (Eds.), *Vital Soil Function, Value and Properties*, Elsevier, pp. 159-194.

## Fauna

AA. VV. 2004. *Iconografia dei Mammiferi d'Italia.* Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione Natura; Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi".

Bibby C.J., Burgess N.D. & Hill D.A. 1993. *Bird Census Techniques.* Academic Press, San Diego.

Blondel J. 1969. *Synecologie des Passeraux residents et migrateurs dans le midiediterraneen francais.* Centre Regional Documentation Pedagogique. Marseille.

Bruno, S. 1983. *Lista Rossa degli Anfibi italiani.* Riv. Piem. St. Nat. 4: 5-48.

Bulgarini, F., Calvario, E., Fraticelli, F., Petretti, F., Sarrocco, S. (Eds), 1998. *Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati.* WWF Italia, Roma.

Cassola, F. (a cura di). 1986. *La lontra in Italia. Censimento, distribuzione e problemi di conservazione di una specie minacciata.* World Wildlife Found. Serie Atti e Studi N. 5.

Corbet, G. & Ovenden, D. 1985. *Guida dei Mammiferi d'Europa.* Atlante illustrato a colori. Franco Muzzio & C. editore, Padova.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 93 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Fornasari, L., Violani, C., Zava, B. 1997. *I Chiroteri italiani*. Guide naturalistiche Mediterraneo. L'EPOS, Palermo.

Furness R. W. & J.J.D. Greenwood 1993 (EDS.). *Birds as Monitors of Environmental Change*. Chapman & Hall, London.

Gorman G. 2004. *Woodpeckers of Europe. A study of the European Picidae*. Coleman ed., pp 192.

Lloyd M. & Ghelardi R.J. 1964. A table for calculating the "Equitability" component of species diversity. *J. Anim. Ecol.*, 33: 217-225.

Mac Arthur R. H. & J. W. Mac Arthur 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.

Meschini, E., Frugis, S (Eds.). 1993. *Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina. XX: 1-344.

Mikusinski G., Gromadzki M., Chylarecki P. 2001 – Woodpeckers as indicators of forest bird diversity. *Conserv. Biol.*, 15, 1: 208-215.

Mitchell-Jones, A.J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P.J.H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J.B.M., Vohralik, V. & J. Zima. 1999. *The Atlas of European Mammals*. T&AD Poyser Ltd. London.

Pavan, G., Mazzoldi, P. 1983. *Banca dati della distribuzione geografica di 22 specie di Mammiferi in Italia*. Collana verde N. 66. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Roma.

Pielou E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. theor. Biol.*, 13: 131-144.

Rotenberry J. T. 1985. The role of habitat in avian community composition: physiognomy or floristic? *Oecologia* 67: 213-217.

Sergio F., Newton I. & Marchesi L. 2005. Top predators and biodiversity. *Nature*, 436: pp 192.

Shannon C.E. & Weaver W. 1949. *Mathematical theory of communication*. Univ. Illinois Press, Urbana.

Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E. & Bernini, F. (Eds). 2006. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia/Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze, pp. 792.

Tenucci, M. 1986. *I Mammiferi. Guida a tutte la specie italiane*. Istituto Geografico De Agostini, Novara.

Tucker G. M. & Heath M. F. 1994. *Birds in Europe: their Conservation Status*. BirdLife International, Cambridge, UK.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>SAIPEM</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P66990</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione TOSCANA</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94736</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>Metanodotto PONTREMOLI- CORTEMAGGIORE.</b>	<b>Fg. 94 di 94</b>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Wiens J. A. 1989. The ecology of bird communities. Cambridge University press, Cambridge.

Wiens J.A. & Dyer M.I. 1975. Rangeland avifaunas: their composition, energetics and role in the ecosystem. Proc. Symp. *Management Forest Range Habitats Nongame Birds*. USDA Forest Service 1: 146-182.

Wiens J.A. 1975. Avian communities, energetics and function in coniferous forest habitats. Proc. Symp. *Management Forest Range Habitats Nongame Birds*. USDA Forest Service 1: 47-92.