



REGIONE LAZIO



P.S.R. LAZIO 2014/2020

Misura 4 - Sottomisura 4.3 - Operazione 4.3.1 - Intervento 4.3.1.2
Investimenti in immobilizzazioni materiali
Miglioramento e ripristino della viabilità forestale extra aziendale

PROGETTO DEFINITIVO

MIGLIORAMENTO E RIPRISTINO DELLA VIABILITA' FORESTALE DI ACCESSO ALLE LOCALITA' "CINNO - LA MOZZA"

ALLEGATO 3/B

**Relazione Tecnica
Ingegneria Naturalistica**

Progettista

Responsabile del Servizio Tecnico - Aea V[^]

Ing. Cristian Roscetti

(Firma autografa sostituita a mezzo stampa
ai sensi dell'art. 3, comma 2, del D.Lgs. 39/93)

Responsabile Unico del Procedimento

Geom. Giuseppe Gregori

(Firma autografa sostituita a mezzo stampa
ai sensi dell'art. 3, comma 2, del D.Lgs. 39/93)

Data: giugno 2019

Sindaco e Legale Rappresentante

Ing. Alberto Guerrieri

(Firma autografa sostituita a mezzo stampa
ai sensi dell'art. 3, comma 2, del D.Lgs. 39/93)

COMUNE DI ANTRODOCO

Corso Roma n° 15 - 02013 Antrodoco (RI) - comunediantrodoco@legalmail.it

Tel. 0746/578185 - Fax 0746/878623

Area IV[^] - Lavori Pubblici - Area V[^] - Urbanistica e Patrimonio

COMUNE DI ANTRODOCO

Leggenda:



: Posizionamento degli interventi di ingegneria naturalistica di progetto

2. ELENCO DETTAGLIATO DELLE OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA

Data la particolare conformazione litologica e geomorfologica di alcune scarpate a monte della strada di progetto, sono stati rilevati preoccupanti fenomeni di dissesto idrogeologico di tipo pseudocalanchivo in atto, che causano la continua caduta di materiale litoide sulla carreggiata stradale, ostruendo il passaggio di mezzi meccanici e compromettendo anche il regolare scorrimento delle acque meteoriche. Dato che la pendenza delle scarpate da stabilizzare supera i 25-30°, si è pensato di ricorrere all'applicazione dei seguenti tipi di interventi di ingegneria naturalistica:

- ✓ Sistemazione di versante in rete metallica a doppia torsione galvanizzata e biostuoie rinverditata con idrosemina;
- ✓ Palizzata rinverditata;
- ✓ Realizzazione di nuove canalette trasversali in legno per lo smaltimento delle acque meteoriche.

2.1 Caratteristiche dei singoli interventi

- Sistemazione di versante in rete metallica a doppia torsione galvanizzata e biostuoie rinverditata con idrosemina

Questa tipologia sistematoria è stata scelta per la stabilizzazione di alcune scarpate stradali particolarmente dissestate, site in loc Colle Raitto e Cinno (vedi documentazione fotografica).

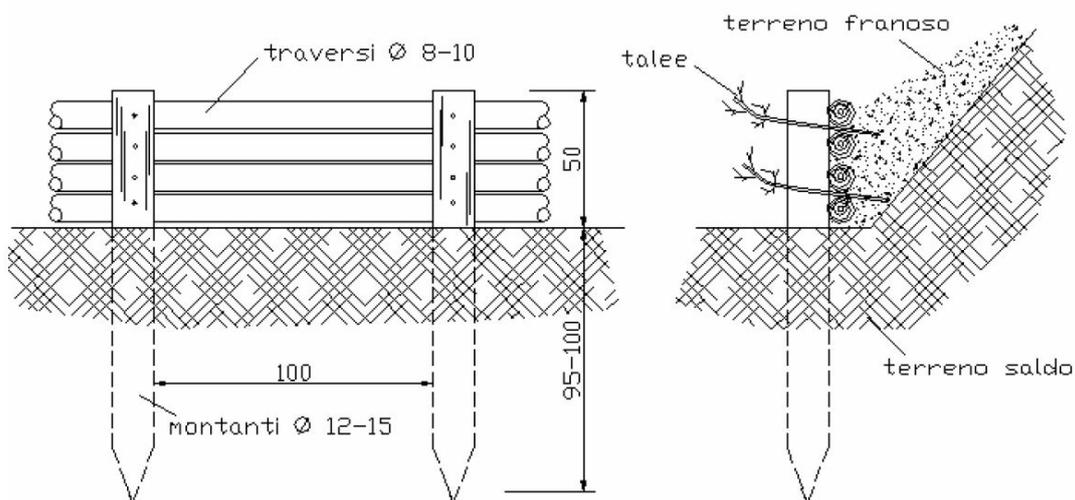
Come riportato dal Manuale di Ingegneria Naturalistica della Reg. Lazio, le reti metalliche zincate sono un provvedimento classico di rivestimento delle scarpate stradali su tutte le tipologie di rocce da compatte e più o meno friabili (come nel caso di progetto su dolomie molto friabili). Negli ultimi anni vengono utilizzate in abbinamento con stuoie organiche e sintetiche su substrati litoidi di varia natura ed inerbite mediante idrosemine. La funzione stabilizzante è in genere garantita dalla presenza della rete metallica, mentre il successo di tali interventi dal punto di vista del verde è strettamente legato alle condizioni di ogni singola scarpata.

- **Idrosemina**

A completamento dell'intervento di stabilizzazione delle scarpate con rete metallica e biogeostuoie, andrà eseguita l'idrosemina. Quest'ultima svolge un ruolo importante nella riuscita del verde delle sistemazioni di versante con reti e biostuoie. Vengono normalmente effettuate idrosemine con miscele di sementi adatte alle condizioni stazionali di intervento, concimanti e fertilizzanti, fibra organica (mulch), collanti, ecc. Nel caso in esame per la buona riuscita dell'intervento sarà opportuno inserire a contatto con il substrato litoide una superficie dello spessore di almeno 3-5 cm di terreno vegetale, prima di allettare la biostuoia.

➤ **Palizzata in legno di castagno**

La palizzata avrà lo scopo di trattenere il materiale lapideo di piccole e medie dimensioni (da 2cm a 10 cm di diametro), che frequentemente si distacca dalle scarpate e va ad ingombrare la carreggiata stradale. L'opera sarà costituita da pali in legname di castagno scortecciato di diametro 20 cm e lunghezza 150 cm che andranno infissi nel terreno per una profondità di 100 cm e posti alla distanza di 100 cm; sulla parte emergente verranno collocati orizzontalmente n 4 tronchi di castagno del diametro di 10 cm lunghi 200 cm, legati con filo di ferro zincato con lo scopo di trattenere il materiale di risulta posto a tergo dell'opera stessa; compresa la messa a dimora di idonee specie autoctone di talee (n° 3 per metro, preferibilmente salice, dato che in zona è stato rilevato sia *Salix caprea* che altre specie) per la ricostruzione della compagine vegetale e compreso ogni altro onere per eseguire il lavoro a regola d'arte.



➤ **Canalette trasversali in legno di castagno o larice**

Le Canalette saranno costituite da due panconi in legno di castagno o larice dello spessore di 5 cm, larghezza 20,00 cm lunghezza 4,00 m inchiodati a coltello su un tavolone largo 20,00 cm dello

spessore di 5,00 cm e lungo 4,00 ml, tenuti spazati in alto da quattro ferri a T lunghi 20 cm e larghi 3,00 cm. Il legno dovrà essere opportunamente trattato con prodotti impregnanti antimuffa e antitarlo. I tavoloni andranno opportunamente affiancati con pietrame e costipati con materiale fine in modo da ridurre l'usura causata dal passaggio dei veicoli.

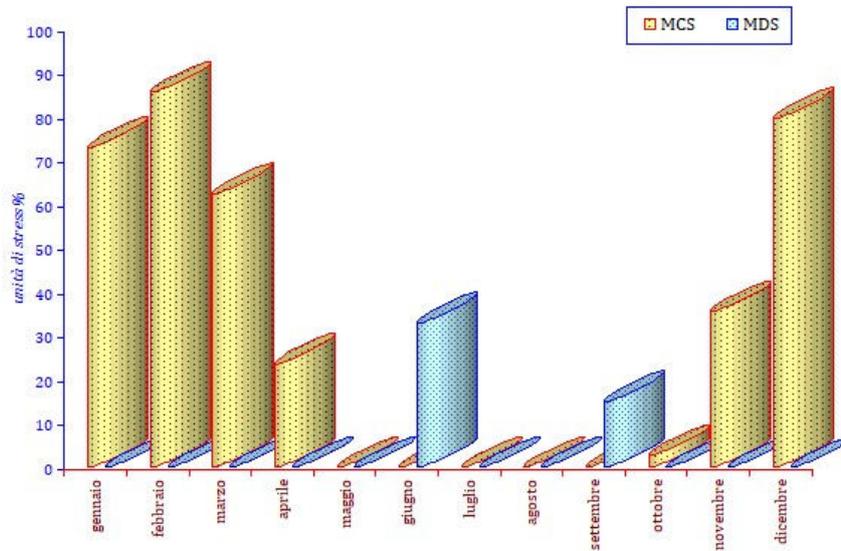


Canaletta trasversale in legno

3. ANALISI DEGLI ASPETTI CLIMATOLOGICO, FISICO, MORFOLOGICO, GEOLOGICO, PEDOLOGICO E VEGETAZIONALE

3.1 Inquadramento fitoclimatico e climatico

Per le osservazioni delle caratteristiche climatiche appresso riportate ci si è riferiti alla stazione termopluviometrica di Borgovelino posta in loc. Ponte Basso a una quota di 457 m.slm, introdotta dall'ARSIAL-SIARL (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura nel Lazio - Servizio Integrato Agrometeorologico della Regione Lazio) nel 2004, che anche se si riferisce a un periodo piuttosto limitato di circa 9 anni, fornisce però dati aggiornati ed affidabili per le considerazioni relative al presente Piano. Appresso si riportano i dati forniti dall'ARSIAL-SIARL (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura nel Lazio - Servizio Integrato Agrometeorologico della Regione Lazio), per la stazione termopluviometrica di loc. Portella nel vicino comune di Borgovelino, di cui però si dispone solo dei dati relativi al periodo 2004 - 2018.



**Fig. 1: Dati ARSIAL Staz. Loc. Ponte basso 457 m. slm
Diagramma di Mitrakos anno 2018 Borgovelino**

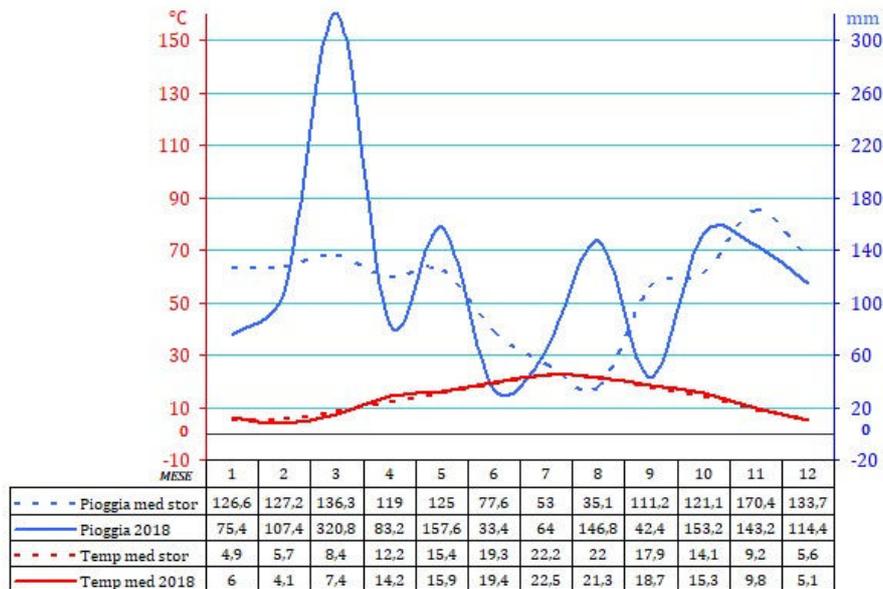


Fig. 2: Diagramma di Bagnouls e Gausse 2018 Borgovelino

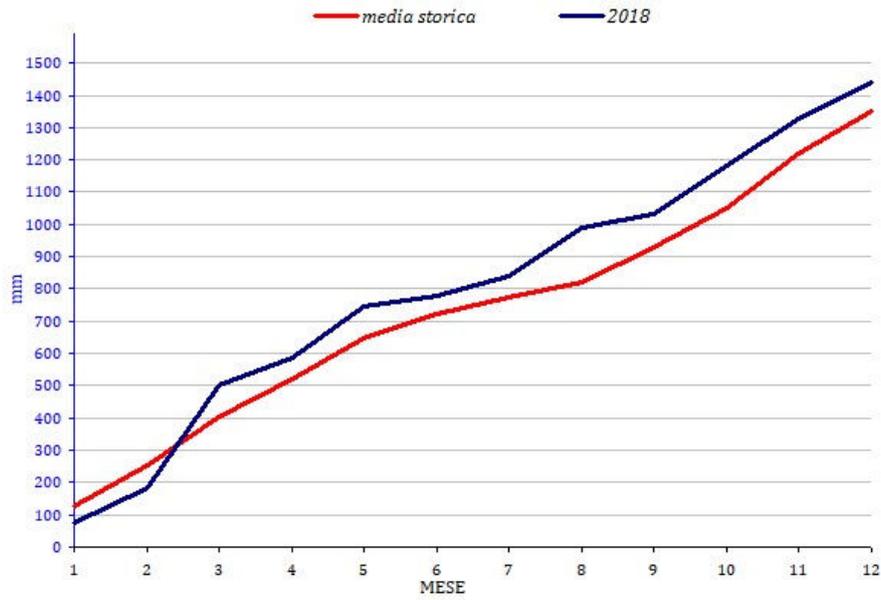


Fig. 3: Pioggia Cumulata Staz. Borgovelino anni 2004-2018

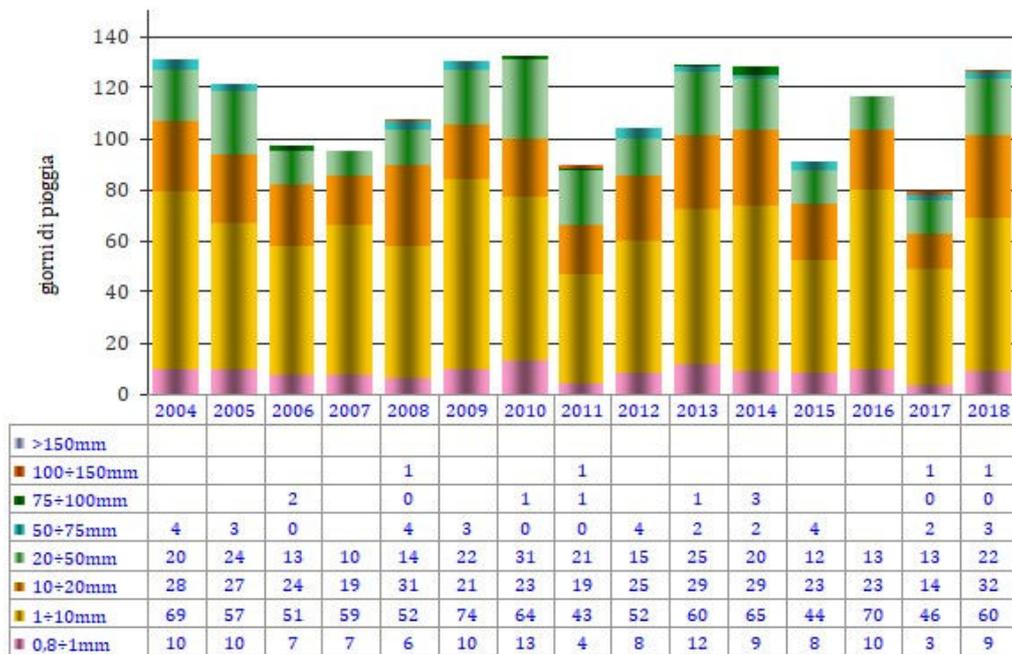


Fig. 4: Grafico dei giorni di pioggia Staz. Borgovelino anni 2004-2018

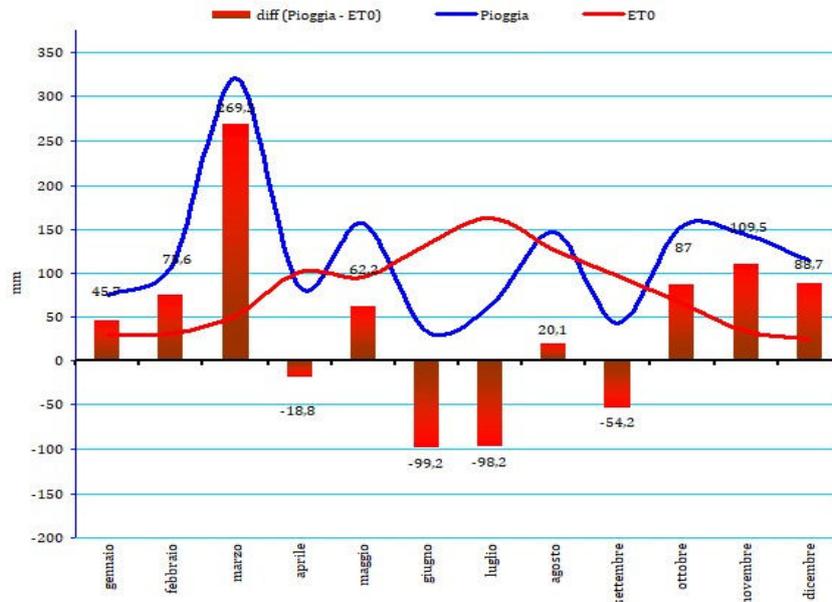
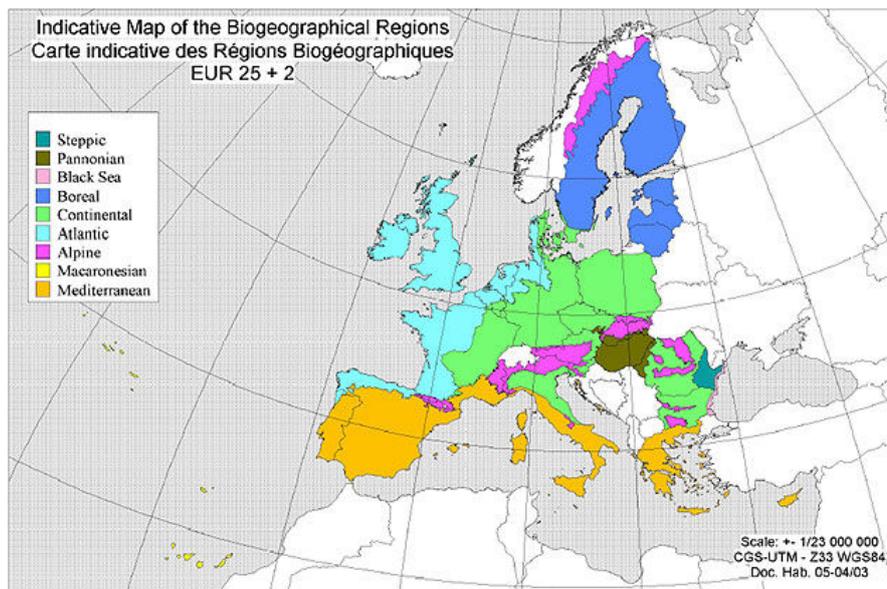


Fig. 5: Bilancio Idroclimatico anno 2018 Borgovelino

Per quanto riguarda il fitoclima, l'Unione Europea è stata suddivisa in 9 regioni biogeografiche, che costituiscono ambiti territoriali con caratteristiche ecologiche omogenee. Le 9 regioni biogeografiche sono: Atlantica, Continentale, Alpina, Mediterranea, Boreale, Macaronesica, Pannonica, Steppica e regione del Mar Nero. Il territorio italiano è interessato dalle regioni Alpina, Continentale e Mediterranea. Tutta la superficie pianificata ricade all'interno della *Regione Mediterranea*.



Per la Regione Lazio ci si è riferiti alla Carta del Fitoclima del Lazio (C. Blasi 1994) elaborata dall'Università "La Sapienza" di Roma e dalla Reg. Lazio.

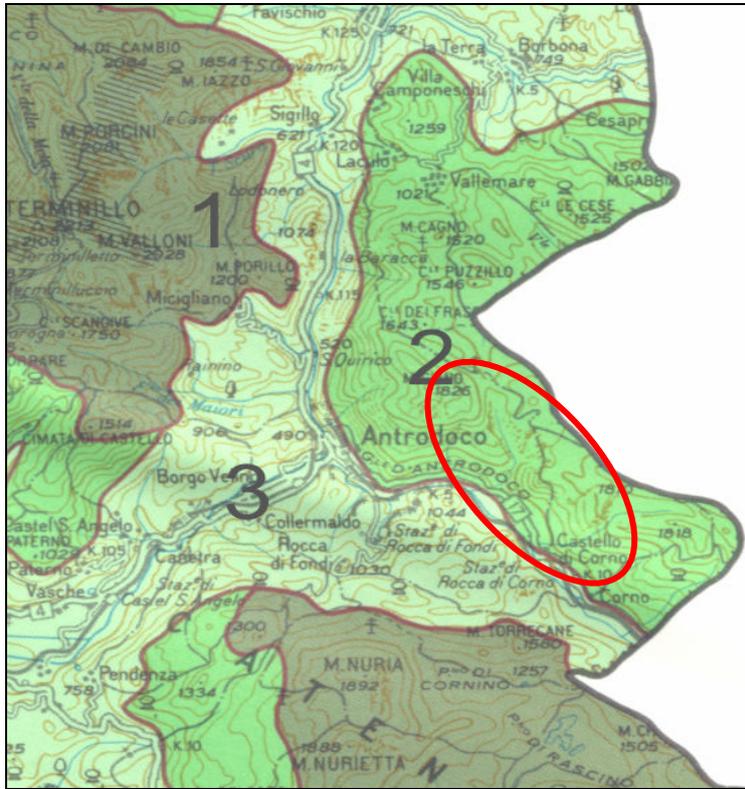


Fig. 6: Stralcio della Carta del Fitoclima del Lazio (C. Blasi 1994)

Il territorio studiato ricade interamente nella Regione Temperata e più precisamente nell'Unità Fitoclimatica n. 2, che risulta così definita:

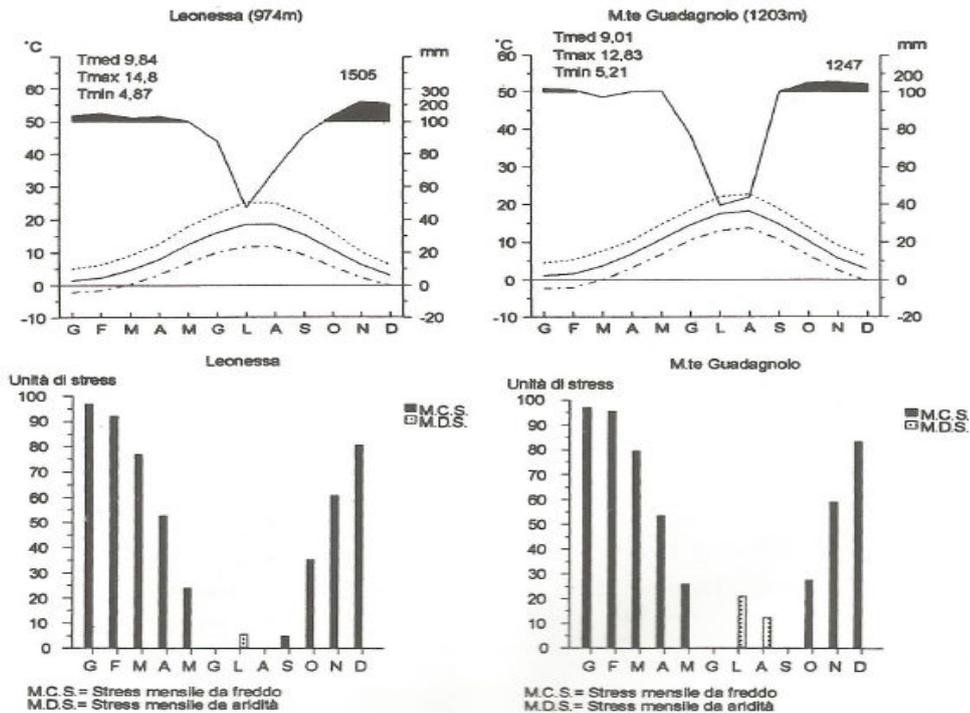
- *Unità Fitoclimatica 2*

- *Termotipo montano inferiore*
- *Ombrotipo umido superiore/iperumido inferiore*
- *Regione mesaxerica/axerica fredda (sottoregione ipomesaxerica e temperata fredda).*

L'assenza di stazioni termo-pluviometriche in zona, ci porta a ricondurre alle stazioni di Monte Guadagnolo e Leonessa i valori climatici che risultano essere abbondanti per le precipitazioni (1247-1558 mm) e con piogge estive comprese tra 160 e 205 mm, assenza di aridità estiva con possibile periodo di subaridità a luglio e agosto. Freddo intenso da ottobre a maggio, media delle minime del mese più freddo sempre al di sotto dello zero (-2,1 °C).

Si riportano di seguito i diagrammi climatici di Bagnouls-Gaussen e quelli di Mitrakos per l'intensità e durata del freddo mensile (MCS) e per l'intensità e durata dell'aridità mensile (MDS), relativi alle due stazioni:

Unità fitoclimatica 2



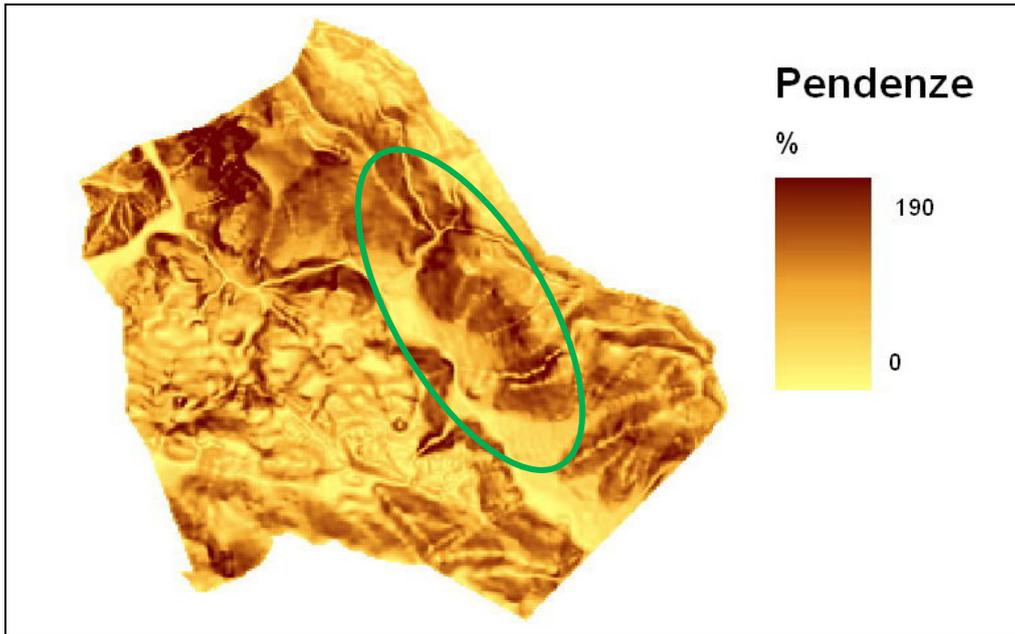
3.2 Aspetti fisici

Altimetria

La strada da sistemare si diparte da una quota di circa 940 m.slm e per circa un quarto del tracciato rimane al di sotto dei 1.200 m. slm; a partire dai pressi di loc. Vene dei Peschi inizia una graduale ma continua ascesa fino a quote di 1.400 m.slm nei pressi di loc. Terreni Rossi; a partire da tale sito le quote aumentano sensibilmente fino a raggiungere i 1.500 m. slm in loc. La Mozza. In concomitanza di quest'ultimo tratto aumentano considerevolmente anche i fenomeni di dissesto.

Pendenze

Dalla Carta delle pendenze riportata nel PGAF si evince che tutto il settore il cui si colloca la strada di progetto è interessato da pendenze abbastanza elevate (pendenza media circa 30%), tanto che in alcune tratte (es. Cinno-La Mozza, Castellaccio-Vene dei Peschi) sia la massicciata che le scarpate stradali che risultano interessate da fenomeni erosivi e dissesti più incisivi.



Stralcio fuori scala della Carta delle pendenze dei versanti del territorio del Comune di Antrodoco

3.3 Inquadramento geo-morfologico

Dal punto di vista geologico, la strada di progetto si colloca nell'alta Valle del Velino, situata in posizione di transizione tra il dominio pelagico Umbro-Marchigiano ed il dominio di shelf Laziale-Abruzzese.

Il sito studiato è interessato dal rapporto tra i due domini di natura tettonica e sono evidenti gli allineamenti di rilievi disposti ad arco lungo la Master fault Olevano – Antrodoco – Monti Sibillini, di importanza regionale, la quale è stata più volte oggetto di molti studi nei decenni passati.

Pertanto, l'evoluzione geodinamica dell'Appennino Centrale, risulta controllata da pochi elementi paleografici – strutturali, sviluppatasi a partire dal Triassico superiore, al margine meridionale della Tetide (oceano che si interponeva tra il continente africano ed europeo) in espansione. Su questo segmento crostale, si è evoluta l'unità fondamentale di riferimento, che è quella della Piattaforma Carbonatica Laziale – Abruzzese (M. Gianio – M. Nuria).

Il basamento su cui si evolve la serie, è dato dalla formazione Dolomitico-Evaporitica Triassica che affiora nella valle del Velino in prossimità di Antrodoco.

Al di sopra della formazione dolomitica, troviamo i calcari dolomitici del Lias inferiore ed il calcare massiccio, al livello del quale si origina la differenziazione dei due bacini, che porta ad un'evoluzione completamente diversa delle due zone appenniniche.

La chiusura del ciclo carbonatico sulla piattaforma è data dalla formazione di Marne ad orbuline, che affiorano su quasi tutto l'Appennino carbonatico, mentre la zona dove si è sviluppato il Bacino Pelagico Umbro-Marchigiano, risente dei movimenti del ciclo alpino con deposizione di elementi terrigeni, dati dal flisch marnoso-arenaceo.

Al centro scorre il fiume Velino con un percorso pressoché parallelo alla grande linea tettonica "Olevano - Antrodoco- Posta - M. Vettore.

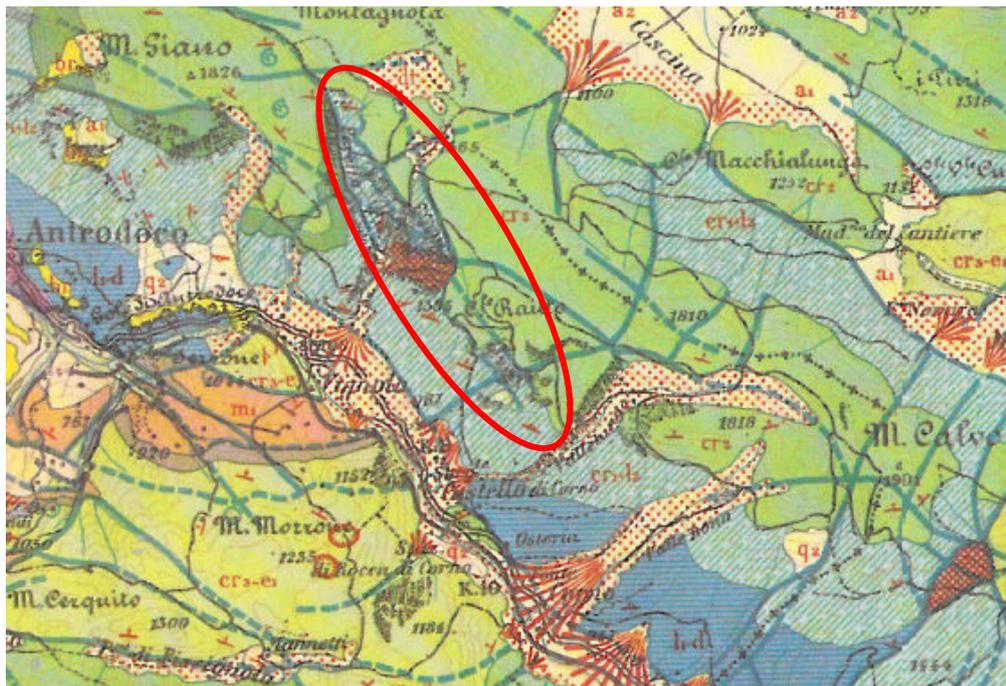


Fig. 7: Stralcio fuori scala della Carta Geologica d'Italia F. 139 "L'Aquila"

Il territorio su cui si snoda il percorso di progetto è caratterizzato da diverse unità litologiche (soprattutto depositi pre-orogenici, depositi sinorogenetici, depositi continentali), che appresso vengono riportate secondo l'ordine cronologico iniziando dalla più antica affiorante:

Quaternario

- *Olocene*

- *Detrito di falda e conoidi di deizione*: caratterizza soprattutto i fondovalle caratterizzati da corsi d'acqua (loc. Cinno,);

Miocene

- *Calcari glauconitici con alternanze di marne calcaree*: la formazione è poco diffusa e presenta stratificazioni di calcari detritici organogeni (loc. Serrane, loc. Vignola, Rocca di Fondi, loc. Vignola, ecc.);

Cretaceo

- *Cretaceo Medio*
- Scisti a fucoidi-*Calcari detrici e brecce-Calcari biancastrri*: è senz'altro il litotipo più frequente e può presentare intercalazioni con calcari marnosi (M. Giano, Colle Raitto, loc. La Montagnola);
- *Cretaceo Inf.*
- *Maiolica -Maiolica grigia-calcari bianchi e grigi*: calcari bianchi a volte stratificati con selce grigia o bruna (medi versanti O e SE di M. Giano).

Lias-Cretaceo

- *Calcari dolomitici*: dolomie bianche, calcari grigi stratificati con selce (basso versante di M. Giano, loc. Viperelle, basso versante di Colle Raitto)

Lias

- *Lias Inf.*
- Dolomie e *Calcari dolomitici in strati*: dolomie bianche, calcari grigi stratificati con selce (Castello di Corno)

Le tipologie prevalenti sono tutte potenzialmente molto erodibili e danno origine a una morfologia articolata in versanti modellati, interessati spesso da fenomeni erosivi, anche importanti, quali ad es. forme pseudocalachive (loc. Cinno, pressi di colle Raitto, loc. Viperelle) rilevati lungo alcune scarpate della strada di progetto o scivolamenti di detrito (vedi ad es. pendici di M. Giano).

Si segnalano, inoltre, fenomeni di *carsismo superficiale* diffusi soprattutto in loc. Cinno e alla base delle pendici di M. Giano in loc. La Mozza, riconducibili a un paesaggio tipo Carso di alta quota (Amanti M. 2009).

3.4 Idrogeologia e sorgenti

Per l'idrogeologia del territorio ci si è basati su quanto riportato dalla Carta Idrogeologica dell'Alta e Media valle del Fiume Velino Sc. 1 : 25.000 della Comunità Montana VI^ zona Posta - (Ri) elaborata dall'Univ. degli studi "La sapienza" di Roma Dip. di s. della Terra e dalla Terza Univ. degli studi di Roma - Dip. di S. Geologiche a cura di C. Boni, G. Capelli e M. Petitta e su rilievi diretti in loco.

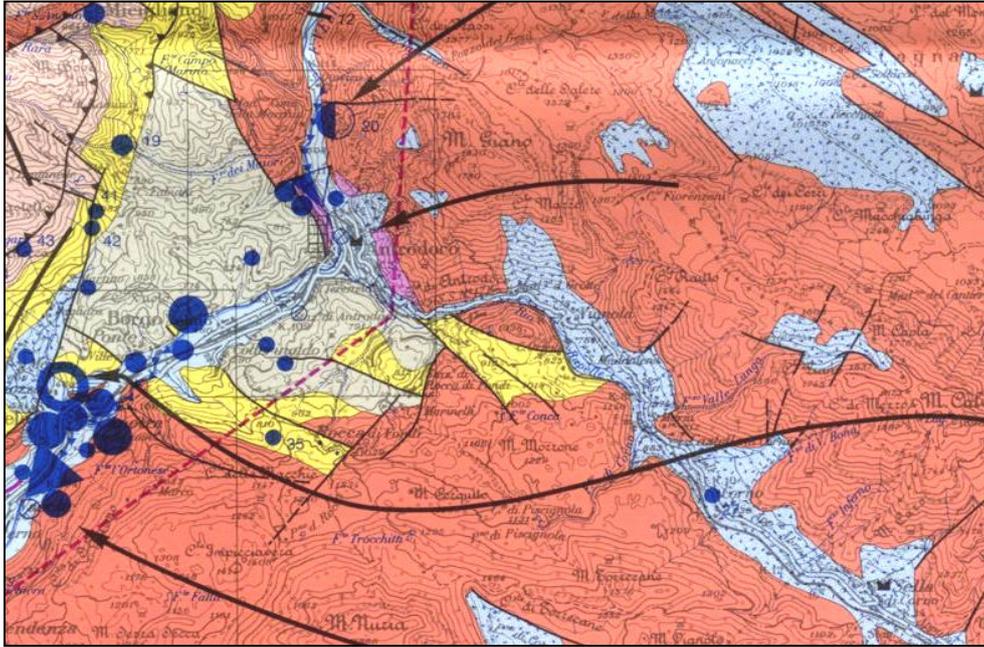


Fig. 8: Stralcio della “Carta idrogeologica dell’alta e media valle del Fiume Velino” (BONI et al., 1995)

Il territorio di Antrodoco presenta caratteristiche idrogeologiche tipiche del Dominio carbonatico dell'Appennino Centrale e del Complesso detritico. L'assetto idrogeologico presenta estesi acquiferi rappresentati dalle dorsali montuose principali, la cui permeabilità è molto elevata per fratturazione e carsismo. Questi acquiferi vanno ad alimentare sorgenti basali di buona portata, dove l'acquifero viene tamponato da sedimenti a permeabilità limitata (vedi sorgenti poste nei pressi del fiume Velino o alla base delle pendici di M. Nuria). Spesso i limiti di permeabilità sono costituiti da depositi di versante e alluvioni fluviali, che presentano una permeabilità variabile in funzione della granulometria e della cementazione. I complessi idrogeologici prevalenti presenti nelle superfici attraversate dalla strada di progetto risultano:

	Complesso detritico
---	----------------------------

Detriti di falda, conoidi, brecce di pendio talvolta cementate, terre rosse e depositi di limitata spessore di riempimento di depressioni tettono-carsiche (QUATERNARIO).

Questi terreni hanno uno spessore variabile da pochi metri a diverse decine di metri e sono generalmente molto permeabili. Dove poggiano su un substrato permeabile, non contengono falde

consistenti, perché le acque dei depositi detritici vengono assorbite dal substrato. Dove i detriti sono sostenuti da un substrato a bassa permeabilità, ospitano falde idriche d'interesse locale, che alimentano sorgenti poste alla periferia del deposito detritico o acquiferi contigui. Le sorgenti connesse a questo complesso presentano in genere regime variabile, con minimi marcati nella stagione non piovosa.

9	Dominio di piattaforma carbonatica
---	---

Successione calcarea e calcareo-dolomitica di piattaforma subsidente, priva di significative intercalazioni terrigene, con passaggi a successioni calcaree detritico-organogene, nelle zone di margine (LIAS-CRETACICO SUPERIORE E MIOCENE SUPERIORE).

Queste rocce si estendono, con spessori di alcune centinaia di metri (Calcarea massiccio) anche alla base del complesso (8), dove costituiscono il termine carbonatico basale della serie pelagica. È stata inglobata nel complesso la formazione miocenica dei calcari a Briozoi e Litotamni, dove deposta direttamente sui calcari di piattaforma.

Lo spessore varia da 1000 a 3000 metri. Queste rocce carbonatiche, interessate da fasi tettoniche successive, sono caratterizzate da notevole permeabilità e da valori di infiltrazione efficace molto elevati. Questo complesso è interessato da un processo carsico omogeneamente distribuito, molto diffuso ma raramente spettacolare.

Il dominio di piattaforma è suddiviso in strutture idrogeologiche distinte, saturate da acquiferi basali molto estesi e ben ricaricati che danno origine a numerose sorgenti con portate notevoli e regimi di flusso molto regolari; queste emergenze alimentano l'abbondante flusso di base dei corsi d'acqua perenni.

I valori idrologici medi annui indicativi sono: 1250 mm di precipitazioni; infiltrazione efficace di 900 mm; ruscellamento effimero e di entità trascurabile.

3.5 Inquadramento pedologico

Per l'analisi delle principali caratteristiche dei suoli presenti nel territorio esaminato, ci si è basati su quanto riportato in letteratura (PGAF comunale) e su osservazioni e analisi di profili naturali (scarpate stradali tagli su versanti erosi, o quant'altro). Lo studio pedologico eseguito ha lo scopo di caratterizzare in modo sintetico le principali tipologie di suoli riscontrate, facendo riferimento alla sola distinzione in Gruppi significativi, secondo i criteri stabiliti dal sistema di classificazione dei suoli WRB (World reference base for soil resources 2006).

L'analisi delle caratteristiche litologiche ha evidenziato la presenza soprattutto di substrati di natura prevalentemente calcarea e detritica del Cretaceo Medio ed Inf. (Calcari detritici, Maiolica), del Lias-Cretaceo (Calcari selciosi più o meno dolomitici), a cui localmente si sostituiscono formazioni più recenti del Paleocene (marne) e depositi di natura continentale del Quaternario (Alluvioni e Conoidi).

Su tali substrati pedogenetici si sono originati suoli di diversa fertilità, spessore e reazione (pH), a seconda dell'esposizione, dell'acclività dei versanti e del grado di copertura vegetale presente (arborea e/o erbacea).

I suoli originatisi su formazioni di natura carbonatica (calcari detritici, calcari dolomitici, ecc.), risultano tendenzialmente poco profondi o sottili, a causa della bassa erodibilità ed alterazione pedogenetica del calcare. Tali suoli risentono maggiormente dell'aridità estiva, poiché le acque meteoriche vengono velocemente inghiottite dal sottosuolo attraverso le fratture (presenza di fenomeni carsici). Spesso, il calcare dolomitico mostra segni di forte decarbonatazione (scarsa effervescenza all'HCl) e la falda è generalmente assente o molto profonda (es. pascoli a quote superiori ai 1400m.slm, come: M. Giano, Cinno, Colle Raitto, ecc.). Solo in alcuni casi in presenza di calcari marnosi, ove si assiste alla presenza di terre rosse tendenzialmente argillose, questi suoli riescono a trattenere acqua. In alcuni di questi casi, come riscontrato in loc. Cinno si assiste a fenomeni di ristagno idrico anche a livello del piano stradale.

Lungo in tracciato di progetto, la potenza e il grado evolutivo dei suoli si è rivelato assai variabile soprattutto a seconda del grado di copertura arborea; infatti, da suoli moderatamente evoluti e più o meno profondi come i *Cambisols* (boschi di faggio cacuminali o in versanti a pendenze più moderate) si passa a suoli sottili, a profilo scarsamente differenziato come i *Leptosols*, frequenti su superfici ringiovanite dall'erosione (pascoli o boschi a copertura arborea inferiore al 70%). Infatti, quest'ultimi, si rinvencono soprattutto sui versanti acclivi, caratterizzati spesso da affioramenti rocciosi e dalla presenza di scarsa copertura vegetale o da boschi a prevalenza di carpino nero. I *Leptosols*, sono costituiti dalle prime forme di disfacimento della roccia ed hanno caratteri chimico-fisici fortemente influenzati dalla roccia dura, da cui si evolvono.

Sono suoli erosi con profilo A-R: l'orizzonte A (orizzonte in cui si trova sia la sostanza organica umificata che la frazione minerale derivante dalla roccia madre disgregata) è a volte poco differenziato e di esiguo spessore, l'orizzonte R è caratterizzato dalla roccia dura più o meno fratturata. Presentano pietrosità e rocciosità elevate, abbondante scheletro, profondità che da meno di 15 cm (*Lithic Leptosols*) può arrivare al massimo a 25-30 cm (*Rendzic e Mollic Leptosols*); sono molto calcarei ed hanno reazione da alcalina a debolmente alcalina (vedi pascoli di Cinno).

Sui versanti moderatamente ripidi, ad erosione più limitata e soprattutto sotto copertura di faggio (Es. loc. La Mozza) si trovano spesso Mollisuoli del tipo “Rendzina brunificati”, (*Rendzic Phaeozems* nella classificazione WRB), poco evoluti, a tessitura franco-argillosa, con profilo A-Bw-CR, che frequentemente si approfondiscono a tasche nelle fratture del calcare. L’orizzonte A mostra caratteri mollici, per la presenza di sostanza organica umificata, qui mescolata a minerali e frammenti calcarei, l’orizzonte Bw di alterazione è sottile, l’orizzonte CR è costituito dalla roccia alterata più o meno fratturata.

Sono suoli ben drenati, ad elevata porosità, caratterizzati da comune pietrosità e rocciosità superficiale da comune a media, di profondità variabile tra i 25 ed i 50-60 cm e con contenuto di scheletro variabile tra il 10 e il 35%. Insieme alla tipologia dei “Suoli bruni calcarei” (*Cambisols* nel WRB) caratterizzano il substrato di queste cenosi forestali.

Nei versanti a copertura spesso discontinua, caratterizzati da pascoli secondari xerofili o da boschi misti di latifoglie (faggio-carpino nero) con maggiore presenza di rocciosità affiorante, i Mollisuoli tendono ad assumere profondità tendenzialmente più limitate, con abbondante presenza di scheletro, e ad essere eccessivamente drenati (es. cedui misti loc. Casale Pasqualone, cedui misti di M. Morrone, ecc.). Il Gruppo di riferimento è quello dei *Mollic Leptosols* e dei *Leptic Phaeozems*.

Nelle aree caratterizzate da depressioni carsiche (ad es. pascoli loc. La Mozza e Cinno), si rinvencono suoli del tipo “Terre Rosse”, originatesi dalla dissoluzione delle rocce carbonatiche di cui rappresentano il residuo insolubile (residuo che si depositò insieme ai calcari).

Sono suoli a profilo A-Bt-C, con A poco sviluppato, a differenza di Bt che rappresenta un orizzonte illuviale argillico, più scuri nei primi centimetri per la presenza di sostanza organica. Presentano il tipico colore rosso acceso e sono prevalentemente argillose e prive o quasi di scheletro; lo spessore è variabile, elevato nelle convessità del terreno e in corrispondenza di fenditure della roccia. Nella maggior parte dei casi il carbonato di calcio è assente e la reazione è neutra o debolmente acida. Questi suoli, spesso terrazzati dall’uomo, sono adibiti prevalentemente ad uso pascolivo, anche se fino al dopoguerra sono stati utilizzati come seminativi. Il Gruppo di riferimento è quello dei *Regosols*.

3.6. Analisi degli aspetti vegetazionali

Per la caratterizzazione delle superfici forestali comunali ci si è basati sulla "Carta dei tipi Forestali" del comune di Antrodoco (Corona P., Carloni C. 2004), sulle immagini aereofotogrammetriche del 2011-2012 disponibili sul web e sulle informazioni dirette acquisite in campo in fase di rilevamento e nel PGAF comunale.

In tal modo per il territorio in cui è localizzata la strada di progetto è stato possibile individuare le seguenti tipologie dendrologiche:

Categorie	Tipi
C. Cerrete	1 Cerreta submontana
	2 Cerreta mesofila
	3 Ostrio-cerreta
D. Orno-ostrieti	4 Orno-ostrieto pioniero
	5 Ostrieto submontano
	6 Ostrieto mesofilo
F. Faggete	7 Faggeta altomontana
	8 Faggeta submontana
	9 Faggeta montana
I. Rimboschimenti di pino nero	10 Rimboschimento di pino nero

3.6.1 *Boschi a prevalenza di carpino nero*

Queste formazioni riguardano una superficie boschiva ben rappresentata del comprensorio; esse trovano collocazione soprattutto nel settore centro-meridionale del territorio dell'Ente (loc. Macchie di Giano, pendici rupestri dei versanti S di M. Giano, Costa Raitta, Vene dei Peschi, ecc.) .

Gli ostrieti rinvenuti nel territorio assestato possono essere distinti in tre diverse categorie, a seconda del grado di fertilità della stazione, della morfologia e delle quote su cui essi si evolvono.

L'Orno-ostrieto pioniero rappresenta senz'altro la tipologia più diffusa nelle località più rocciose ed acclivi fino a quote dagli 820 m. slm 1.320 m. slm; riesce a colonizzare i ghiaioni e i terreni rocciosi, creando dei polloni molto esili e contorti, anche se l'accrescimento di queste formazioni è piuttosto trascurabile (spesso anche meno di 1 m³/ha anno - LECCESE, 1999). Queste formazioni si sono evolute in seguito all'abbandono del pascolo e alla ricolonizzazione di prati abbandonati; interessano esclusivamente boschi di protezione, poichè nella maggior parte dei casi le limitazioni imposte dall'ambiente non permettono nessun intervento selvicolturale. Questo tipo dovrebbe essere destinato all'evoluzione naturale per assolvere pienamente al compito di protezione e di arricchimento della biodiversità.

In questi boschi, la specie prevalente è il carpino nero, spesso associata ad altre specie subordinate come ornio, o carpinnella e/o mesoxerofile come la roverella; il sottobosco appare ben sviluppato, con arbusti e componenti erbacee abbondanti.

Nelle zone meno impervie e in presenza di suoli più fertili ma ancora abbastanza superficiali, a quote che oscillano tra i 500 e i 1300 m. slm, è stata rilevata una tipologia di Ostrieto che può essere

definita submontana: questa comprende anche superfici abbastanza grandi, che si estendono ad ambienti più xerici e in pendio.

Tra le specie più ricorrenti, oltre al carpino nero che prevale abbastanza nettamente, si trovano l'orniello e/o la carpinella; più sporadicamente si rilevano roverella, faggio, cerro, presenti come matricine. Strato arbustivo spesso abbondante con specie mesoxerofile (citiso, ginepri, rose).

Infine, un tipo di Ostrieto a comportamento più mesofilo caratterizza aree più fertili, con suoli più evoluti e potenti, a quote che mediamente si situano intorno ai 1000 m.slm. , ma che possono oscillare tra i 500 m. slm e 1.500 m. slm; tale formazione caratterizza soprattutto i valloni più freschi ed ombrosi, ma si rinviene anche in situazioni di forte pendio ed elevata pietrosità. Le specie arboree subordinate mostrano un carattere più mesofilo (faggio, aceri, tiglio, carpino bianco), mentre lo Strato arbustivo è più rado o quasi inconsistente. Questi boschi svolgono prevalentemente una funzione produttiva.

Tutte le formazioni descritte risultano governate a ceduo matricinato, con turno di 30 anni fissato nel PGAF comunale. Il mantenimento di tale forma di governo è certamente possibile nelle località ben servite da strade per l'esbosco.

Occorre notare, inoltre, che in molte a zone del comprensorio pianificato non vengono eseguite utilizzazioni forestali ormai da decenni per via del difficile accesso, della minore fertilità e dei costi troppo elevati.

Dal punto di vista fitosociologico, l'associazione di riferimento per questi boschi è lo *Scutellario-Ostryetum* (Pedrotti 1979).

3.6.2 Boschi a prevalenza di faggio

I popolamenti a prevalenza di Faggio (*Fagus sylvatica* L.) riguardano una superficie boscata assai estesa. Afferiscono a queste formazioni prevalentemente le particelle di boschi cedui invecchiati (età estremamente elevata che varia dai 40-45 anni ai 60-70 anni e oltre), in genere con struttura e matricinatura più o meno disforme, che non presentano gravi limitazioni ad una loro conversione all'alto fusto (per condizioni di accessibilità, per accentuata acclività, per posizione fisiografica su rupi o crinali, per condizioni di degrado del soprassuolo dovute a eccesso di sfruttamento, per scarsa profondità dei suoli) o che per la loro particolare collocazione rivestono prevalentemente un ruolo di protezione dei versanti. Per quanto riguarda la presenza di fustaie disetaneiformi o coetaneiformi propriamente dette, geograficamente essa è relegata a specifiche loc. a quote mediamente superiori ai 1300 m. slm come La Mozza, versanti N di M. Giano, Quattro Facce, alti e medi versanti N di M. Nuria (es. partt. for. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 16, ecc.).

Da un punto di vista strutturale, questi popolamenti si presentano assai variabili ed irregolari a seconda delle diverse distribuzioni (quote altimetriche, morfologia del territorio, pendenza, ecc.).

Nel territorio sono state osservate tre tipi di faggete:

- La Faggeta altomontana: costituita essenzialmente da popolamenti forestali di scarsa potenzialità, formanti piccoli gruppi a macchia di leopardo nelle praterie oppure in zone con forte acclività; dal punto di vista pedologico, i suoli che le identificano sono per lo più superficiali e di natura carbonatica (vedi ad es. loc. Cane Morto, Cinno, ecc., a volte con abbondante rocciosità affiorante). Si tratta spesso di formazioni a crescita stentata a causa della maggiore esposizione a fattori ecologici limitanti, ubicate maggiormente al limite superiore del bosco, governate a ceduo e utilizzate per il rifugio degli animali nelle aree limitrofe ai pascoli. Il substrato arbustivo è caratterizzato da specie mesoxerofile (come ginepri, prugnoli, ecc.).

Dal punto di vista altimetrico, queste formazioni si attestano mediamente intorno ai 1.350 m. slm, ma risultano distribuite tra i 940 m. slm e i 1.720 m. slm

La fisionomia consiste in cedui talvolta invecchiati, tozzi e bassi, oppure in nuclei di alberi con numerosi polloni a candelabro di piccolo diametro. Nel caso specifico, per le condizioni stazionarie abbastanza xeriche si consiglia di lasciare queste faggete a libera evoluzione.

- La Faggeta montana: i popolamenti costituenti questo tipo sono rappresentati da faggete in buono stato fisiologico, in stazioni abbastanza fertili, su suoli bruni calcarei; la specie tende a formare boschi puri, facendo prevalere il suo forte potere di concorrenza. La quota altimetrica prevalente su cui tali boschi mediamente si evolvono è sui 1.550 m. slm, ma risultano distribuiti tra i 1.170 e i 1.780 m. slm .

Questi boschi in passato venivano utilizzati soprattutto per la produzione di combustibile per riscaldamento; successivamente, a causa della difficile accessibilità, sono stati abbandonati e si osservano processi di conversione naturale dei soprassuoli di origine agamica, ad esempio a nord-est della vetta del Monte Giano in località "Pozzo del Gesù" in cui è presente un nucleo di ceduo invecchiato molto interessante. La compagine forestale è attraversata da sentieri turistici, per cui mostrano anche un alto valore paesaggistico.

La gestione selvicolturale programmata nel PGAF prevede, ove possibile, interventi di conversione all'alto fusto o diradamenti per le fustaie, salvaguardando le altre specie mesofile presenti. La composizione botanica di questi soprassuoli mostra la quasi totale rarefazione del sottobosco, costituito quasi essenzialmente da Dentarie e Gallium odoratum; comunque, tra le specie arboree prevale nettamente il faggio, con presenza sporadica di aceri e altre specie.

- La Faggeta submontana: questo tipo di faggete si trova a quote più basse rispetto agli altri due tipi, incontra spesso l'ostrio-cerreta; infatti, la quota prevalente in cui si colloca questa tipologia è intorno ai 1.200 m.slm., e si diffonde dai 670 m. slm ai 1.700 m. slm . Normalmente la formazione è caratterizzata da stazioni fertili, con presenza di suoli profondi e umidi (suoli bruni calcarei), ad acclività media intorno al 40% e morfologia ondulata.

La composizione specifica del piano arboreo, trova la dominanza abbastanza netta (in alcune stazioni quasi assoluta) del faggio, mentre subordinatamente sono presenti l'acero montano con esemplari anche secolari, l'acero opalo, il tiglio e il carpino nero; alle quote minori, sono state riscontrate associazioni frequenti con il cerro e il carpino nero.

Strutturalmente, prevalgono i cedui invecchiati o matricinati, la cui età oscilla mediamente tra i 35 e 55 anni. Nei cedui dove è economico attuare dei tagli è da favorire la biodiversità, rilasciando matricine di diverse specie; invece, dove la faggeta è invecchiata, sono state programmati interventi di conversione ad alto fusto.

Data l'elevata difformità vegetazionale dei tre tipi descritti, l'attribuzione di una specifica associazione fitosociologica appare difficile, anche se le più probabili appaiono quella del *Lathyro veneti-Fagetum sylvaticae* (Biondi et al., 2002) descritta per le faggete dell'Appennino Centrale diffuse nella fascia montana inferiore fra i 600 e i 1200m e del *Polysticho-Fagetum* (Feoli e Lagonegro 1982, Ubaldi et al. 1987, Paglia 1995), distribuito nelle fasce altimetriche tra i 1200 e 1900 m.slm nelle aree interne dell'Appennino Centrale .

3.6.3 Boschi a prevalenza di Cerro

Nel territorio si rinvencono tre tipologie di cerrete, che possono essere così definite: submontana, mesofila e l'ostrio-cerreta, con un'estensione modesta nel territorio di progetto. Questa tipologia fisionomica tende a mescolarsi con gli ostrieti nelle esposizioni N e NO con i boschi di roverella nelle esposizioni S; tale fenomeno comporta la formazione di boschi misti, la cui prevalenza di una specie rispetto alle altre è difficilmente determinabile.

La cerreta submontana predilige substrati calcarei, con pendenze non eccessive, a quote che vanno da 1062 fino a 1165 m s.l.m., con una esposizione media prevalente a Sud-Sud-Est. Nel piano arboreo possono essere presenti in subordine la roverella, l'acero opalo e il carpino nero, e più raramente anche il faggio. In questi boschi è stato spesso rilevata la presenza più o meno eccessiva di animali (soprattutto bovini) al pascolo, a cui quasi sempre consegue un forte danneggiamento o addirittura la scomparsa della rinnovazione naturale. In seguito a tali problematiche, il grado di copertura del bosco subisce gravi conseguenze, raggiungendo valori minimi del 60 - 65%.

La forma mesofila della cerreta trova collocazione sempre su suoli calcarei, in versanti e valoni più freschi ed umidi, con pendenze medie che difficilmente superano il 30 - 35%, e a quote variabili tra gli 840 m. slm e i 1226 m s.l.m. L'esposizione media prevalente è Sud-Sud-Est.

La struttura del bosco è quella tipica del ceduo matricinato con sottobosco abbastanza rado, in cui oltre al cerro che prevale sulle altre specie, si rinvengono anche l'orniello, l'acero campestre ed il carpino nero, la roverella e il sorbo montano.

La maggior parte dei rimboschimenti di pino nero è stata effettuata o prima della degli anni '40 o intorno agli anni '70; ricadente nel territorio di progetto è abbastanza modesta. Uno dei rimboschimenti più importanti e singolari del territorio è quello voluto da Benito Mussolini, e realizzato in suo onore tra il 1938 e il 1939 dalla Scuola Allievi Guardie Forestali di Cittaducale, con pini neri di varietà austriaca, che compongono la scritta DUX, cioè Duce; il rimboschimento, della superficie totale pari a circa 8,00 ha è stato recentemente ripulito e restaurato (intervento realizzato con contributo della Regione Lazio tra il 2004 e il 2005).

Le altre pinete, sparse nel territorio su proprietà pubbliche e private, fanno comunque parte di un vasto programma di difesa della montagna dal dissesto idrogeologico, che ha coinvolto soprattutto il comprensorio montano di M. Giano, con numerosi interventi a "macchia di leopardo". Molti ettari di queste formazioni, sono state percorse interamente e/o parzialmente da fuoco negli ultimi decenni e risultano assai degradate. Le quote su cui mediamente questi rimboschimenti risultano distribuiti oscillano tra gli 800 m e i 1700 m s.l.m.

La composizione specifica prevalente risulta dominata dal pino nero e può essere così descritta:

In molti casi (vedi ad es. part. for. 114, 141, ecc.) in cui le latifoglie cominciano ad entrare abbastanza frequentemente, sarebbe utile agevolare la loro affermazione con interventi colturali appositamente studiati (diradamenti, tagli a piccole buche).

I rimboschimenti di altre conifere e/o misti con il pino nero risultano più recenti e risgono quasi tutti agli anni '70: attualmente occupano gli spazi della cerreta (vedi settore centro-meridionale del territorio, pressi di loc. M. Morrone, Casale Abbate, Casale Cattani, ecc.), oppure gli alti versanti con esposizione NE di M. Giano (vedi ad es. part. for. 24 b) di cui però rimangono esigui lembi fortemente degradati. Queste formazioni rivelano spesso un'alta densità di individui e necessiterebbero di gradualmente interventi colturali atti a permettere l'ingresso delle specie di latifoglie autoctone.

Antrodoco, lì 15/06/2019

Per l'Ufficio Tecnico comunale

(Dott. Ing. Cristian Roscetti)