PNR "RIVIERA DI ULISSE"

INDAGINI PRELIMINARI SULLA SCELTA DEGLI INDIVIDUI DI PINO D'ALEPPO DA CUI PRELEVARE IL SEME (SCHEDATURA, MARCATURA, INDIVIDUAZIONE DI AREE DI RIPOPOLAMENTO) NELL'AMBITO DEL PROGETTO "BANCA DEL GERMOPLASMA DI *PINUS HALEPENSIS* DELLA COSTA D'ULISSE (LAZIO MERDIONALE)" NEL S.I.C. GIANOLA E M. DI SCAURI (IT6040023)

PRIMI RISULTATI

AGOSTO 2008

SOMMARIO

1 GENERALITA' SU *PINUS HALEPENSIS* MILL. 3

2 ATTRIBUTI MORFOLOGICI DELLA SPECIE 3

3 GENERALITA' SULLA DISTRIBUZIONE 4

4 LA DISTRIBUZIONE IN ITALIA 6

5 ECOLOGIA DELLA SPECIE 9

6 POPOLAMENTI DI *P. HALEPENSIS* NELLA FASCIA COSTIRERA LAZIALE TRA TERRACINA E SCAURI 10

7 CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA DEI SITI 18

8 CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE DEI SITI 20

9 CONCLUSIONI 27

10 MINACCE 29

11 AZIONI GESTIONALI 29

11.1 MODALITA' DI INTERVENTO 33

12 GRUPPO DI LAVORO 36

13 BIBLIOGRAFIA 37

ALLEGATI 38

1 GENERALITA' SU *PINUS HALEPENSIS* MILL.

Il pino d' Aleppo (*Pinus halepensis* Miller) è specie arborea di seconda grandezza della flora italiana, con chioma arrotondata e tendenzialmente appiattita allo stato adulto, corteccia di color bianco argenteo nelle branche giovanili, diffuso nei distretti a clima mediterraneo della penisola e delle isole. Nonostante l'epiteto specifico si riferisca alla città di Aleppo in Siria, la specie è assente nella regione, ma fu identificata e descritta da Miller nel XVIII secolo nel giardino di un convento nestoriano appunto ad Aleppo).

Questa specie è stata recentemente riaggregata con *P. brutia* Ten., da cui si distingue principalmente per gli strobili peduncolati, in quanto in precedenza le due entità venivano considerate afferenti a specie distinte: cfr. Tutin et Al. in Flora Europea, 1993; *P. halepensis* subsp. *halepensis* Miller e *P. halepensis* subsp *brutia* (Tenore) Holmboe.

È specie di facile diffusione e di rapido accrescimento, il cui legno è servito in passato per costruzioni navali, palafitte, puntoni di miniera, falegnameria grossolana. La corteccia (petecchia) è stata a lungo usata come materiale tannico, soprattutto per tingere le reti da pesca. Era inoltre ampiamente utilizzata per la produzione di resina (Gargano), produzione oggi concentrata esclusivamente in Grecia.

2 ATTRIBUTI MORFOLOGICI DELLA SPECIE

Il pino d'Aleppo è albero che supera raramente i 20-25 metri d'altezza, raggiungendo comunque diametri di 120 cm. E' specie poco longeva, non superando in condizioni edafo-climatiche e morfologiche favorevoli i 150 – 200 anni di vita. Ha portamento disarmonico con chioma di aspetto globoso nella pianta giovane, che diviene ombrelliforme nell'età adulta, costituta da alcuni grossi "lobi" dovuti alla disposizione delle branche principali, la cui colorazione è più chiara di quella degli altri pini mediterranei. Il fusto e i rami più grossi sono spesso tortuosi; la corteccia, dapprima liscia e di color grigio cenere, o grigio argenteo, diviene gradatamente bruno rossastra e si fessura longitudinalmente in placche poco profonde che non si sfaldano. I rami sono generalmente robusti, con corteccia grigia o grigio cenere o anche rossiccia con l'età. Il rametto dell'anno è glabro, gracile, di colore grigio chiaro, dapprima con i riflessi verdastri poi quasi argentei, con gemme apicali ovoidali o coniche, non resinose lunghe 5-10 mm, di colore bruno-rossiccio brillante con squame libere frangiate di bianco spesso riflesse all'apice. Gli aghi sono portati in fascetti di due (ma si possano trovare a fascetti di tre soprattutto su individui giovani), con ipoderma spesso monostratificato (pur potendosi trovare fino a tre strati), canali resiniferi esterni o sub marginali e in numero variabile da due a otto. Gli strobili, di medie dimensioni, sono lucenti, con apofisi poco pronunciata, serotini per diversi anni.

Fra i pini mediterranei, *P.halepensis* fenologicamente è il primo a fiorire. Gli sporofilli maturano da marzo ad aprile: quelli maschili sono disposti in conetti gialli con riflessi rossi a maturità, quelli femminili in piccoli coni peduncolati di colore rosa con riflessi violacei. Gli strobili penduli, solitari o più raramente in gruppi di 2-3, sono a maturazione biennale, mentre la disseminazione avviene generalmente nel terzo anno. Successivamente, gli strobili aperti rimangono a lungo sul ramo; essi hanno forma ovoido-conica, sono lunghi 6-12 centimetri e larghi 3,5 – 4,5 centimetri e hanno squame con un'apofisi quasi piana, inferiormente arrotondata senza o quasi carena traversale, con umbone largo e non saliente, grigio. Essi sono di colore bruno rossiccio brillante, non sono resinosi e hanno un peduncolo grosso, ricurvo e lungo 1 – 2 centimetri. I semi sono lunghi circa 6-7 mm, bruno grigi ma con macchie nere su una faccia, con un'ala lunga 3-4 volte il seme stesso, che è sottile e di color bruno rossastro. La produzione di seme è molto precoce (8-10 anni, eccezionalmente anche prima), ma durante i primi anni di vita della pianta la maggior parte dei semi è vana. Non vi sono ostacoli alla germinazione; i trattamenti con il freddo accelerano la velocità di germinazione, cosa che potrebbe stimolare il completamento della fase germinativa prima dell'arrivo della siccità estiva. (Calamassi *et al.* 1980). La plantula ha 6 – 9 cotiledoni lisci e di colore verde chiaro, con foglie primarie più appiattite e più chiare di quelle del pino marittimo e del pino domestico; nei cotiledoni mancano i canali resiniferi. Nei primi anni di vita non è presente una gemma apicale e la crescita longitudinale libera avviene con più flussi. Solo successivamente si forma una vera e propria gemma e la crescita diventa totalmente predeterminata (accrescimento multinodale monociclico).

L'apparato radicale è inizialmente fittonante. In seguito acquistano importanza sempre maggiore le radici principali, che hanno grande potere di penetrazione nelle fessure della roccia e scendono in profondità. Il legno possiede *duramen* bruno scuro e alburno giallastro chiaro, con anelli ben distinti; non è troppo tenero, addirittura anche duro, è di pesantezza media, è ricco di canali resiniferi e presenta numerosi nodi. E' un discreto combustibile, ma tende a bruciare troppo rapidamente.

3 GENERALITA' SULLA DISTRIBUZIONE

P. halepensis è diffuso allo stato spontaneo in tutto il bacino del Mediterraneo, con una spiccata tendenza alla distribuzione bipolare, concentrandosi i suoi popolamenti nella regione Egea e nella penisola iberica Nell' oriente mediterraneo, è diffuso nel Peloponneso, in Attica e nelle isole Egee, dove in molti distretti caratterizza il paesaggio vegetale. Piccoli nuclei isolati sono noti anche nella penisola di Calcidica (Sithonia e Cassandra) e penisola di Hagion. Sono presenti avamposti nella Turchia meridionale (Antalya), sui contrafforti costieri dei Monti del Libano) e in Israele (zone montuose di confine con la Siria e Giordania). In quest'ultima regione ha però una diffusione molto discontinua e

rarefatta, essendo localmente più diffuso il Pino bruzio (*Pinus halepensis* subsp. *brutia*); è da notare che il pino d'Aleppo propriamente detto manca completamente della regione di Aleppo in Siria.

E' inoltre diffuso lungo i contrafforti costieri della catena di Akhdar, in Cirenaica.

Nel mediterraneo occidentale è comune sui Monti dell' Atlante, nelle fasce montuose interne dell'Atlante tunisino nella regione di Jendouba, in alcune zone pericostiere e interne dell'Algeria, nei monti del Tell e infine in alcuni siti delle coste mediterranee del Marocco, nella regione del Tetouan.

Nella penisola Iberica, è diffusissimo lungo i distretti costieri del mediterraneo, dall'Andalusia alla Catalogna, le isole Baleari e nella Provenza costiera

Più discontinua è la sua diffusione lungo le coste centro-settentrionali del Mediterraneo. E' presente nella penisola italiana (*cfr.* distribuzione in Italia). Per la Penisola Balcanica si segalano alcuni nuclei isolati ungo le coste dalmate, dalla Croazia, alla Bosnia (Makarska), Montenegro fino in Albania, dove si connette con gli estesi popolamenti della Grecia (parte settentrionale del Peloponneso e in Attica). Alcune popolazioni allo stato spontaneo sono presenti in Crimea e lungo la costa turca del Mar Nero, fino alle regioni Caucasiche.

CARTA DELLA DISTRIBUZIONE TOTALE DEL PINUS HALEPENSIS IN EUROPA

Figura 1 - Areale di distribuzione di *P. halepensis* in Europa

4 LA DISTRIBUZIONE IN ITALIA

I caratteri della distribuzione del *Pinus halepensis* Mill. nella penisola italiana, mostrano tuttora alcune discordanze nell'interpretazione dei vari autori, in particolare per quanto riguarda la presenza della specie allo stato spontaneo sulla costa tirrenica.

Adamovic' (1933) attribuisce all'areale del Pino d'Aleppo l'intero sviluppo costiero della penisola e delle isole, eccezion fatta per un'unica lacuna in corrispondenza del litorale padano. Nella compilazione di una carta della distribuzione l'autore premette di non operare una distinzione fra popolazioni ritenute spontanee e popolazioni di probabile origine artificiale, che definisce assolutamente prevalenti rispetto alle prime. Ciò nonostante risultano difficilmente interpretabili sulla mappa quasi tutte le eliminazioni delle singole aree di presenza, localizzate approssimativamente in una serie sia costiera che antiappenninica, non riporta comunque le località note per l'Umbria e i monti Sabini.

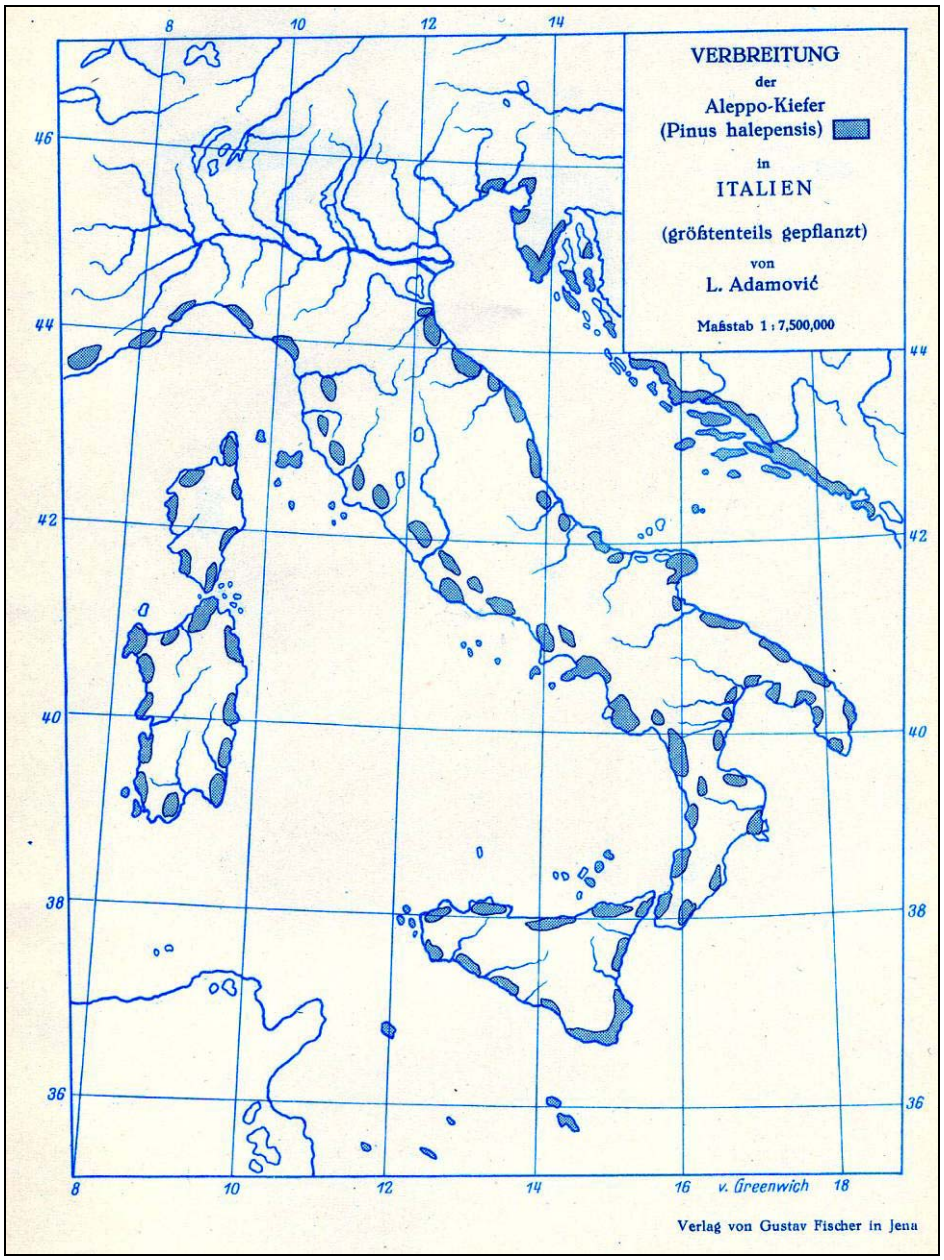


Figura 2 - Areale italiano (Adamovic')

Critchfield & Little (1966), che delimitano l'areale europeo in modo molto accurato, permettendo di identificare agevolmente le stazioni dei Monti Sabini, escludono però la presenza della specie allo stato spontaneo lungo il litorale tirrenico dal promontorio di Piombino al Cilento.

Giacomini (1958) e Fenaroli (1970), al quale si deve la sintesi più recente, sostanzialmente ripropongono l'areale di tipo circumpeninsulare delineato a Adamovic', senza prendere in considerazione le pinete umbre.

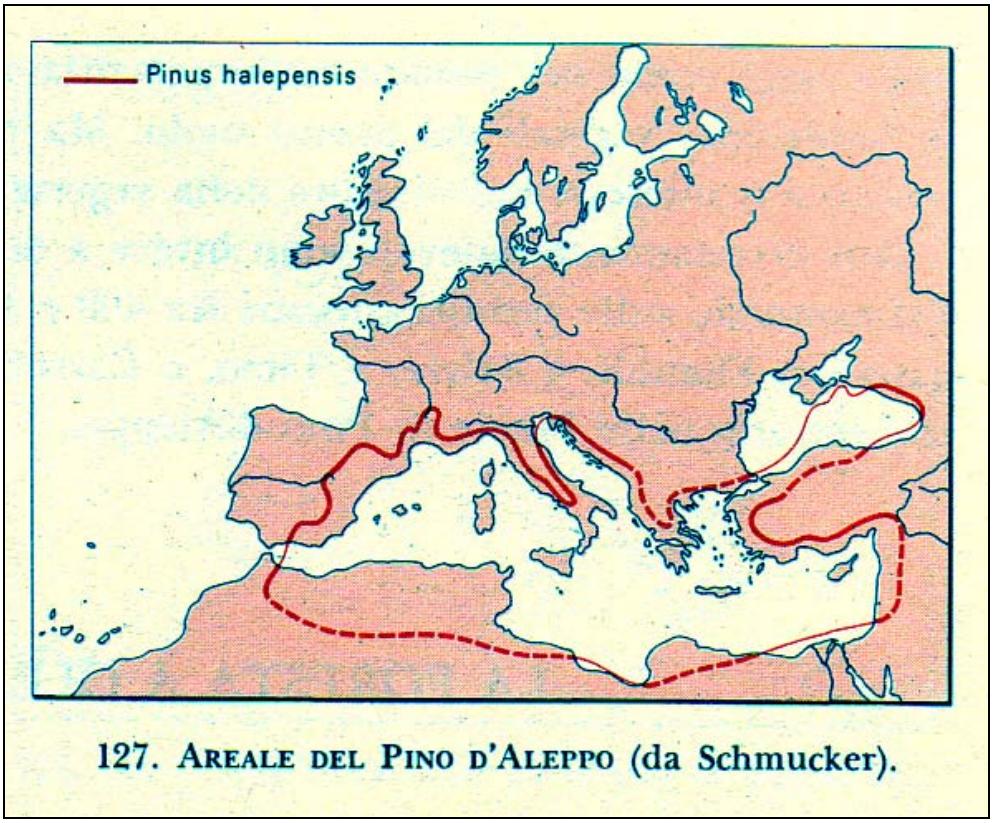


Figura 3 - Da Giacomini ("La Flora", collana del T.C.I.)

La costa tirrenica si identifica perciò come settore controverso per quanto riguarda la distribuzione del pino d'Aleppo. Nella letteratura riguardante il Lazio non mancano però citazioni relative alla presenza di *Pinus halepensis* nei distretti costieri. Terracciano (1872) segnala infatti la specie in due località nei dintorni di Itri, nel settore sud-occidentale della catena aurunca; Beguinot (1907) riconferma la segnalazione.

Un altro riferimento è contenuto in Bonaventura (1956), dove è citata la presenza di *Pinus halepensis* in pinete a *P. pinea* e *P.pinaster,* di documentata origine artificiale, sul litorale di Fregene.

Secondo Pignatti (1982; 1998), le pinete naturali di Pino d'Aleppo sono presenti nelle grandi isole e nelle isole minori e, nella penisola, risalgono il versante tirrenico fino a Sperlonga e al Circeo, mentre sul versante adriatico non arriverebbero più a Nord del promontorio del Gargano. Per quanto riguarda le pinete della Liguria costiera e dell'Umbria (nello Spoletino e in Valnerina), secondo l'autore, esse vanno considerate come di origine antropica, anche se per l'isolato umbro si ricava una netta impressione di naturalità del popolamento.

Secondo Gellini *et al.* (1996), *P. halepensis* è presente allo stato spontaneo lungo tutte le coste della penisola, spingendosi all'interno nei distretti del ternano in Umbria. Gli Autori considerano inoltre sicuramente spontanee le popolazioni nella macchia costiera a carattere più termofilo della Liguria,

lungo le coste occidentali della Calabria, della Sicilia e Sardegna, nelle isole di Pantelleria e Lampedusa, sulla costa ionica di Metaponto, nel tarentino e sul promontorio del Gargano.

5 ECOLOGIA DELLA SPECIE

Il pino d'Aleppo richiede un clima tipicamente mediterraneo, con temperature che solo raramente scendano al disotto dello zero termico. Può sopportare una siccità prolungata e l'assenza pressoché totale di precipitazioni estive. *P.halepensis* domina vigorosamente nella fascia più calda e asciutta dei nostri litorali, laddove non possa insediarsi *Quercus suber* per eccessiva aridità edafica. Può tollerare l'esposizione ai venti marini carichi di salsedine, cosa che ne favorisce l'accantonamento lungo le coste.

Dal punto di vista della classificazione fitoclimatica del Pavari (1916), *P. halepensis* vegeta preferibilmente nella zona fitoclimatica del *Lauretum*, nelle aree caratterizzate da siccità estiva (sottozona media) e con piogge uniformi (sottozona calda), rispettivamente con temperature medie annue comprese tra i 14°C e i 23 °C e con temperature medie del mese più freddo maggiori di 5°-7° C.

La sua distribuzione altimetrica varia dal livello del mare fino a circa 200 m sulle coste settentrionali del Mediterraneo (Dalmazia), fino ed oltre 1000 m s.l.m. nella Spagna meridionale e raggiunge 2000 m s.l.m. in Algeria settentrionale.

Nel suo ambiente naturale il pino d'Aleppo si localizza soprattutto lungo le coste, sia sui litorali sabbiosi, dove spesso colonizza la fascia dunale più arretrata, sia sulle scarpate terrose in ambiente di macchia, gariga e spesso in habitat rupestri.

In generale è specie legata ad ambienti calcarei dove si impostano depositi terrigeni di "terre residuali" (o "terre rosse"). Di conseguenza essa sembrerebbe preferire un substrato pedogenetico acido o sub acido, cosa che trova conferma nei popolamenti della Liguria e Provenza cristallina.

La specie è da considerarsi pirofila attiva, in quanto trae vantaggio dall'incendio, che induce eliminazione della vegetazione forestale preesistente (nel caso dei querceti sempreverdi) e mette a disposizione substrato minerale. Grazie al passaggio del fuoco, soprattutto nel caso di fuoco di sottobosco, *P. halepensis* viene ad avvantaggiarsi dalla stimolata apertura dei coni, dalla colorazione mimetica dei semi sulle ceneri, comportandosi da specie suicida (nel caso di combustione degli individui più grandi a seguito di incendi particolarmente distruttivi con fuoco di chioma) e fuggitiva.

Si tratta tendenzialmente di una specie marcatamente eliofila, "pioniera", che facilmente colonizza suffruticeti e forme di vegetazione aperta, cespugliosa, evitando la competizione con altre legnose arboree. *P. halepensis*, in alcune condizioni, è da considerarsi il precursore della vegetazione a latifoglie sclerofille sempreverdi mediterranee, sia nel caso della lecceta che della sughereta (cfr. *Quercion ilicis)*,

che di comunità xeroterme savanoidi ad olivo e carrubo (cfr. *Oleo-Ceratonion*.). Col maturare della successione, la sua capacità di rinnovazione al suolo viene ostacolata dalla competizione colle latifoglie più sciafile, per cui esso tende a perpetuarsi solo in popolamenti accantonati su scoscendimenti rupestri, con significato di comunità durevoli.

6 POPOLAMENTI DI *P. HALEPENSIS* NELLA FASCIA COSTIERA LAZIALE TRA TERRACINA E SCAURI

Pinus halepensis è presente entro una ristrettissima cimosa litoranea in forma di gruppi isolati di pochi individui, in stazioni rupestri, nelle quali costituisce popolamenti di una certa entità solo nel tratto di costa compreso fra il litorale sperlongano a Nord e il promontorio di Gianola a Sud.

Nel corso di questa indagine sono state identificate numerose popolazioni sulle pendici dei rilievi della dorsale M.Sarca, M. Marano, M.Rignano, M.Cefalo (Monti Cecubi), a Sud del percorso della Via Appia, nelle zone più acclivi o nei vasti cespuglietti a *Myrtus communis*, *Erica multiflora*, *Pistcia lentiscus* e *Ampelodesmos mauritanicus* che dominano nel paesaggio vegetale circostante. I suddetti nuclei fanno parte di un più vasto complesso, esteso ai versanti più spiccatamente costieri della catena Ausono-Aurunca, compresi tra il limite sud-orientale della Piana di Fondi (M. Lauzo) e le foci del Garigliano (Promontorio di Gianola-Scauri).

La zona di indagine, nella quale sono state selezionate le stazioni più interessanti e di apparente origine spontanea, viene ad interessare il versante a mare dei contrafforti costieri dei Monti Cecubi (Grotta di Tiberio, Punta Cetarola e Torre Capovento), che costituiscono le propaggini sud-occientali della catena Ausono-Aurunca, Monte Orlando, presso Gaeta e il Promontorio di Gianola-Monte di Scauri.

Figura 4 - Punta Cetarola

Figura 5 – localizzazione degli individui di Pino d'Aleppo campionati

Figura 6 - Promontortio di Gianola

Figura 7- localizzazione degli individui di Pino d'Aleppo campionati

Figura 8 - Monte Orlando

Figura 9 - localizzazione degli individui di Pino d'Aleppo campionati

Figura 10 - Grotta di Tiberio

Figura 11 - localizzazione degli individui di Pino d'Aleppo campionati

Tutte le stazioni prese in considerazione, sono state campionate entro una fascia di territorio la cui quota massima non super a la quota di 200 m sul livello del mare. La specie è tuttavia presente anche a

quote maggiori sulla testata del sistema di falesie di Torre Capovento, in località Chiusa la Rotta (Grotta di Tiberio), su rupi a occidente di Gaeta e nelle aree sommitali di Monte Orlando.

La scelta dei siti ove effettuare il campionamento per la caratterizzazione genetica della specie, è ricaduta nelle stazioni considerate "indicative" ai fini della conservazione della specie, data la scarsa presenza di manufatti subrecenti o di insediamenti umani (urbanizzazioni e aree a sviluppo agricolo). La scelta è stata guidata dal rinvenimento di popolazioni di pino in stazioni, che per ragioni topografiche, avessero mantenuto un carattere di "sito inaccessibile" e che in ogni caso risultassero isolate rispetto ad altre pinete a pino d'Aleppo presenti nell'area, delle quali fosse nota una origine artificiale da impianto. La scelta è stata di conseguenza ristretta a localizzazioni di rupe e/o falesia a mare che hanno mantenuto un certo grado di isolamento dal contesto del territorio retrostante ampiamente antropizzato.

Tutti i siti dei Monti Cecubi e di Monte Orlando, sono localizzati su un'appendice occidentale delle strutture appenniniche con orientamento Sud Est – Nord Ovest. In particolare, il settore considerato rappresenta l'estremità allungata sudoccidentale, di una anticlinale asimmetrica con asse di immersione orientato secondo Nord – Ovest. In detto settore affiorano prevalentemente sedimenti deposti fra il Lias superiore e il Cretacico inferiore, in una successione calcareo dolomitica costituita da alternanze stratificate di calcari micritici, calcari detritici e dolomie a grana per lo più saccaroide, intensamente cataclasate.

L'azione del motto ondoso e le ripetute variazioni del livello del mare fino ai giorni nostri, hanno modellato una costa alta e dirupata a falesia, articolata in un complesso di promontori e insenature, in corrispondenza delle quali sono presenti i resti più o meno smantellati di lembi detritici calcarei cementati, saldati con materiale argilloso "ferrettizzato", di formazione pleistocenica.

Il Promontorio di Gianola rappresenta la porzione più meridionale, prospiciente la costa, dei rilievi calcarei mesozoici dei Monti Aurunci, che ne costituiscono la struttura di origine. Le rocce affioranti sul promontorio sono di origine sedimentaria e sono costituite prevalentemente da conglomerati a ciottoli eterogenei con cemento di natura calcarea, associati a episodi sabbiosi, limosi e argillosi (Pleistocene-Pliocene) che rappresentano l'ossatura principale del promontorio. Nell'area costiera più a Nord, verso l'abitato di Formia affiorano depositi dunari sia antichi che recenti (Olocene-Pleistocene) di natura prevalentemente sabbiosa. Verso il margine orientale del promontorio, fino al tracciatodella S.S. Appia, affiorano coperture eluviali recenti, depositi di colmamento di depressioni in aree carsiche da parte dei prodotti eruttivi provenienti dall'apparato vulcanico di Roccamonfina, e tufi pedogenizzati.

Pertanto tutti i complessi litologici affioranti nel tratto di costa compreso fra il Promontorio di Gianola e il Promontorio di Sperlonga, hanno origine da due distinti processi orogenetici. Da una parte rappresentano il prodotto dell'azione di formazione e/o del successivo smantellamento di rilievi calcarei (Catena Ausono-Aurunca) già emersi (Cretacico-Miocene), dall'altra risultano legati all'azione distensiva che ha interessato l'intera costa laziale, all'epoca della formazione dell'apparato vulcanico di Roccamonfina (Miocene -Pliocene).

L'idrografia di superficie è attualmente scarsamente rappresentativa dell'area, pur essendo presente in tracce di una antica e marcata attività erosiva nel passato a carico dei depositi detritici quaternari che poggiano sulle falesie calcaree. La scarsa presenza di sistemi idrologici di rilievo è dettata dallo spiccato drenaggio delle superfici carsiche a carico del ruscellamento superficiale che viene drenato in profondità verso le falde basali che bagnano le strutture calcaree dell'area.

I suoli si presentano con una gamma di variazioni piuttosto ampia, in relazione alla topografia, variando da litosuoli su rupe, a tasche in corrispondenza di fessure, a profili complessi sviluppatisi sui depositi di detrito, cui spesso la presenza di terreni "rossi" di apporto eolico o dune solidificate può conferire carattere prossimo ai suoli rossi mediterranei ("terre residuali").

La complessa morfologia dell'area costiera in esame ha determinato una marcata discontinuità della pressione antropica nella zona d'indagine. La presenza di aree notevolmente acclivi e le pareti verticali delle falesie, sulla cui sommità si isolano lembi di vegetazione arborea, hanno sottratto estensioni notevoli di territorio alla diretta influenza antropica, pur accentuatissima, soprattutto in passato. Segni evidenti di una intensa concentrazione di attività umane in epoche precedenti si hanno in relazione ai resti di edifici eretti in periodo repubblicano, divenuti in seguito residenze imperiali (Epoca Romana), e alla costruzione di una fitta rete viaria, esempio la via Flacca (I sec. a.C.) che supera le difficoltà poste della tormentata morfologia costiera prima di riconnettersi alla via Appia presso Formia che borda il versante orientale del promontorio di Gianola. In seguito la zona decadde e la via Flacca regredì progressivamente al rango di mulattiera, fino all'apertura nel 1954 della nuova litoranea (S.S. n. 213).

La costruzione della litoranea, pur avendo richiesto lo smantellamento di ampie porzioni di paesaggio delle falesie in corrispondenza delle insenature, ha d'altro canto contribuito all'ulteriore isolamento dei promontori essendo il percorso ricavato per una parte in gallerie in corrispondenza di questi.

Successivamente alcune torri di avvistamento furono edificate, a partire dal XII secolo, sullo sperone di Monte Bazzano (Torre di Capovento), sullo sperone orientale del promontorio di Puntone di Capovento, su Monte Orlando e sul Promontorio di Gianola.

Seppur isolato, a Sud, dal contesto dei Monti Cecubi, il promontorio di Monte Orlando, costituito da una massa calcarea con pareti verticali a mare, ha conosciuto una intensa frequentazione umana nel corso della storia Su di esso fu edificata intorno al 20 a.C. la tomba di Lucio Munazio Planco, console romano, generale di Cesare. Il mausoleo, detto volgarmente Torre d'Orlando, originariamente aveva una copertura a tumulo di terra a profilo conico, al culmine del quale era situata la statua del console.

Il Promontorio è stato al centro delle vicende legate all'assedio di Gaeta, iniziato il 12 novembre 1860, ultimo episodio della eroica resistenza borbonica. Attualmente nel sito rimangono vive le tracce delle fortificazioni, le grandi polveriere delle batterie borboniche e il luogo di culto e di pellegrinaggio per la presenza del Santuario della Santissima Trinità, in località "Montagna Spaccata". Ciononostante il promontorio ha potuto conservare su siti inaccessibili di costa a picco popolamente verosimilmente naturali e indisturbati di pino d'Aleppo e *Juniperus phoenicea*

Il promontorio di Gianola si erge al limite meridionale dell'area di studio, ai confini fra il Lazio e la Campania. E' delimitato a Sud dal Golfo di Gaeta, ad Est dal Rio Capo D'Acqua e dall'abitato di Scauri (frazione di Minturno), a Nord dal tracciato della via Appia, ad Ovest dal Rio Santa Croce, che lo separa dal quartiere dell'abitato di Formia denominato "Gianola". Anch'esso è stato contraddistinto da una colonizzazione antropica di antica data Strumenti litici rinvenuti in superficie datano al Paleolitico medio le prime testimonianze della presenza dell'uomo nella zona. Imponenti sono i resti di una villa datata al I sec. a.C., con successivi adeguamenti del I sec. d.C., probabilmente appartenuti al celebre Mamurra, maggiorente formiano, disposta in due bracci con un ninfeo a pianta ottagonale detto "Tempio di Giano", fatto saltare durante l' ultimo conflitto mondiale. Sul promontorio fu inoltre edificata nel XVI secolo una torre di vedetta, come a Scauri e Torre Foce, per la difesa costiera.

In tutti i settori considerati il fenomeno di disturbo antropico a carico della vegetazione naturale più rilevante, sia passato che recente, è rappresentato dalla elevata frequenza degli incendi. I siti di promontorio e falesia sembrano comunque anche altamente recettivi per la fulminazione naturale, cosa che trova una sua manifestazione vegetazionale nella ricchezza di popolazioni di pino d' Aleppo, vista la strategia insediativa della specie, favorita rispetto alla macchia mediterranea dal passaggio periodico del fuoco, anche in condizioni assolutamente "naturali". Ove popolazioni adulte o vetuste di pini non si siano conservate da un passaggio troppo frequente del fuoco grazie a topografia particolarmente acclive e accidentata, su spuntoni solo di rado raggiunti dalle fiamme (promontorio di Capovento), la vegetazione, devastata dagli incendi a intervalli regolari e frequentissimi, è costituita da formazioni di gariga ad *Ampelodesmos mauritanicus*, *Erica multiflora, Cistus salvifolius, C.monspeliensis* e *C. Creticus,* con occasionali episodi di maturazione successionale verso la foresta di leccio o sughera, rappresentati da popolamntiu di *Myrtus communis* e *Rhamnus alaternus*

7 CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA DEI SITI

L'analisi climatica dell' area di studio (Monti Cecubi, Monte Orlando e Promontorio di Gianola), risulta sufficientemente ricca di dati di base in quando può usufruire della disponibilità dei valori medi giornalieri, mensili e annuali del parametro climatico riferito a Temperatura e Precipitazione. Non sono al contrario stati elaborati dati relativi alla Umidità, Ventosità e Irradiazione negli stessi archi di tempo.

Per l'analisi del clima locale sono stati utilizzati i dati relativi ai parametri delle precipitazioni e temperature osservate nelle stazioni di Terracina (22 m s.l.m.), Gaeta (2 m s.l.m.) e Formia (19 m s.l.m.).

DATI CLIMATICI (LOCALITA' E QUOTA)	PRECIPITAZIONE (mm)	TEMP. MEDIA MASSIMA	TEMP. MEDIA MINIMA	TEMP. MEDIA ANNUA
TERRACINA (22 m)	872	21,1	13,1	17,1
GAETA (2 m)	736	20,6	13,8	17,2
FORMIA (19 m)	1119	20,7	11,9	16,3

I dati sono stati estratti dai bollettini del Servizio Idrografico e Mareografico di Stato con riferimento ai periodi di rilevamento e funzionamento delle stazioni termometriche e pluviometriche, secondo quanto certificato-verificato e validato dai responsabili dell'archivio del Servizio Idrografico di Roma.

L'area esaminata rientra nella Regione Mediterranea, in una Subregione Mediterranea costiera caratterizzata da *Clima Marittimo* con escursioni termiche limitate e con moderata piovosità annua.

Nel territorio costiero del Lazio non si hanno ben definite unità climatiche, per il prevalere di diversi fattori di "controllo" sulle condizioni zonali. Nel caso specifico del comprensorio, ad oriente domina la condizione più o meno compatta di protezione montuosa fornita dalla catena de Monti Ausoni e Aurunci. Questa barriera naturale oltre ad impedire il flusso di correnti di provenienza orientale, rallenta le correnti atlantico-mediteranee (predominanti alle nostre latitudini) costringendole a scaricare il loro carico di umidità sul territorio in cui sono stazionate al momento. L'esposizione dell'area agli influssi del Mar Tirreno determina una particolare distribuzione anemologica, con protezione dai venti settentrionali e libero accesso delle correnti dai quadranti sud-occidentali, nonché una profonda influenza termo-regolatrice marina.

Tali diversità territoriali possono generare a grande scala, differenti condizioni zonali tali da determinare delle singolari condizioni meteo-climatiche. In via del tutto generale il Lazio si suddivide in due settori: un settore più settentrionale della regione, a Nord della foce del Fiume Tevere, dove prevalgono i venti

provenienti da Nord-Est (di origine siberiano-balcanica), freddi e aridi, che con una certa frequenza riescono a scavalcare l'orogene appenninico, e un settore meridionale, in cui ricade l'area in esame, dove invece sono più frequenti i venti provenienti da Sud e Sud-Ovest (cioè di origine nordafricana), tiepidi e umidi.

Le precipitazioni nell'area, sono prodotte prevalentemente da masse d'aria provenienti da Ovest, e risultano essere scarse rispetto all'interno della fascia costiera laziale seppur diversificate dai versanti costieri settentrionali della regione dove risultano ancora più scarse. A tal proposito, dall'analisi a piccola scala delle tre stazioni emerge chiaramente una differenziazione territoriale che distingue le aree soggette a maggiori precipitazioni come Terracina e Formia rispetto a Gaeta dove le precipitazioni risultano essere inferiori, anche data la breve distanza da Formia. La ragione risiede nel fatto che sul processo di condensazione agisce decisamente l'effetto orografico, da parte delle catene prospicienti la costa. Pertanto le precipitazioni risultano più copiose nelle aree prossime alle catene appenniniche, come risulta nelle stazioni di Terracina e Formia (Catena Asuna-Aurunca) rispetto a Gaeta che risulta essere la stazione più distante dall'orogene appenninico.

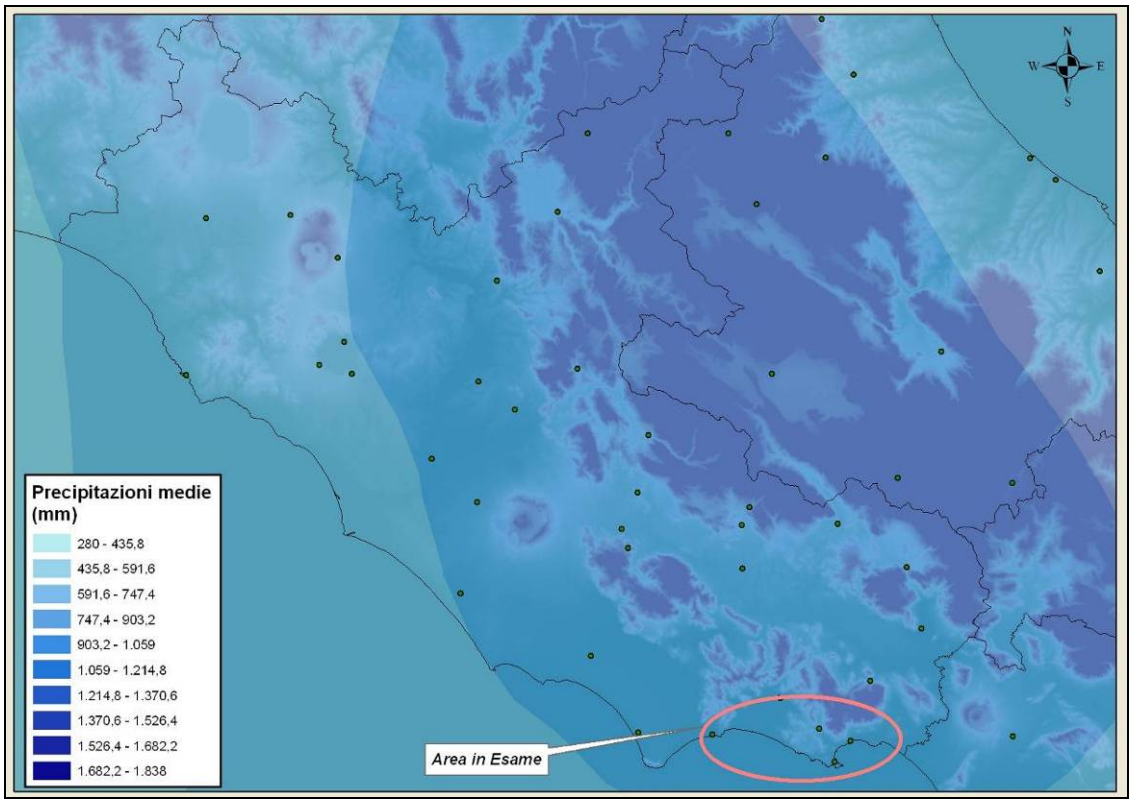


Figura 12 - carta delle Precipitazioni della regione Lazio e rapporti con l' area esaminata

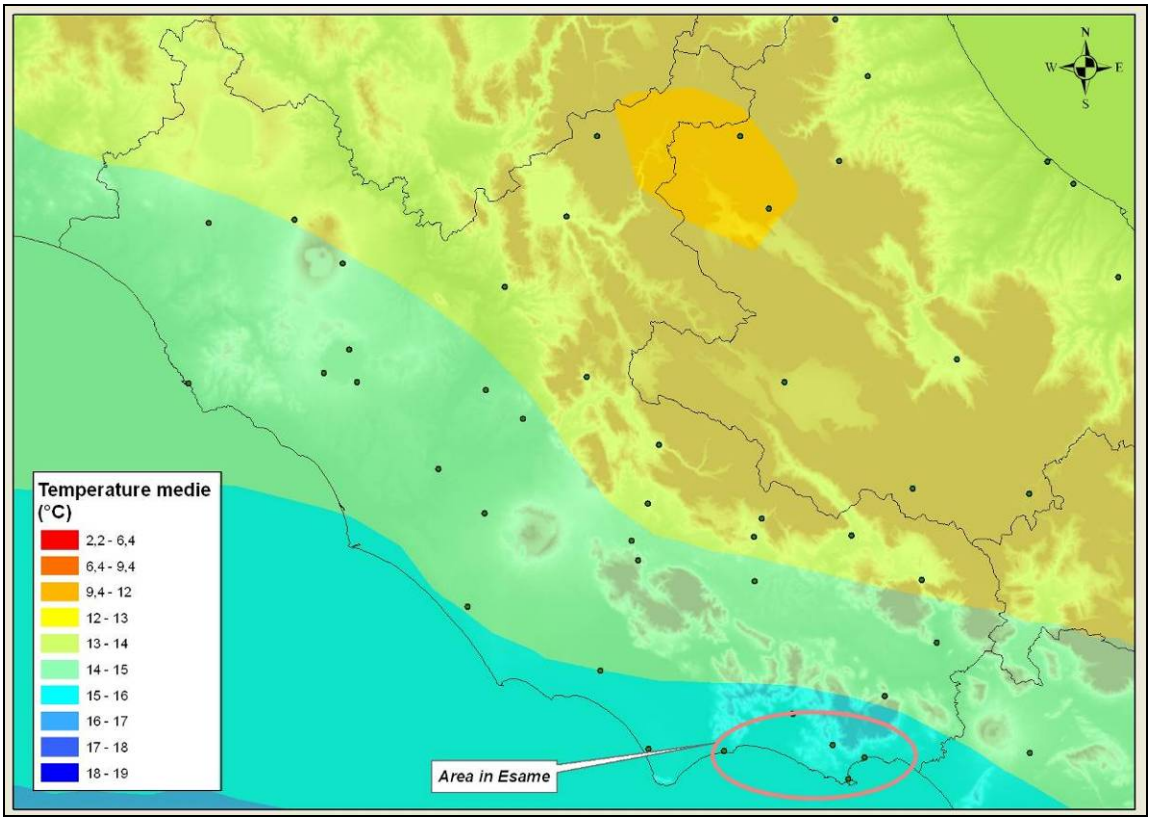


Figura 13 – carta delle temperature medie della regione Lazio e rapporti con l'area esaminata

8 CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE DEI SITI

Nelle aree suddette, oltre al campionamento eseguito per le analisi genetiche sulle popolazioni di *Pinus halepensis,,* sono stati anche effettuati rilevamenti sulla compagine della vegetazione dominata dal pino. Da rilievi sono stati estratti, per l'area sperlongana, due profili (rivolti a Sud – SudOvest e a Ovest) che descrivono la variazione della copertura vegetale lungo il gradiente topografico. I profili, tratti da rilevazioni su quadrati equipollenti disposti lungo transetti secondo la linea di massima pendenza, riguardano rispettivamente la pendici esposte a libeccio e a ponente del promontorio di Puntone Capovento.

Puntone Capovento **Versante di Libeccio**	**Puntone Capovento** **Versante di Ponente**
Pinus halepensis	*Pinus halepensis*
Pistacia lentiscus	*Juniperus phoenicea*
Calictome spinosa	*Urginea maritima*
Myrtus communis	*Centaurea cinerari*
Ampelodesmos mauritanicus	*Erica multiflora*

Lotus cytisoides	*Phillyrea angustifolia*
Limonium pontium	*Rosmarinus officinalis*
Ceratonia siliqua	*Ampelodesmos mauritanicus*
Chamaerops humilis	*Myrtus communis*
	Anthyllis barba-jovis
	Rhamnus alaternus
	Crithmum maritimum
	Limonium pontium

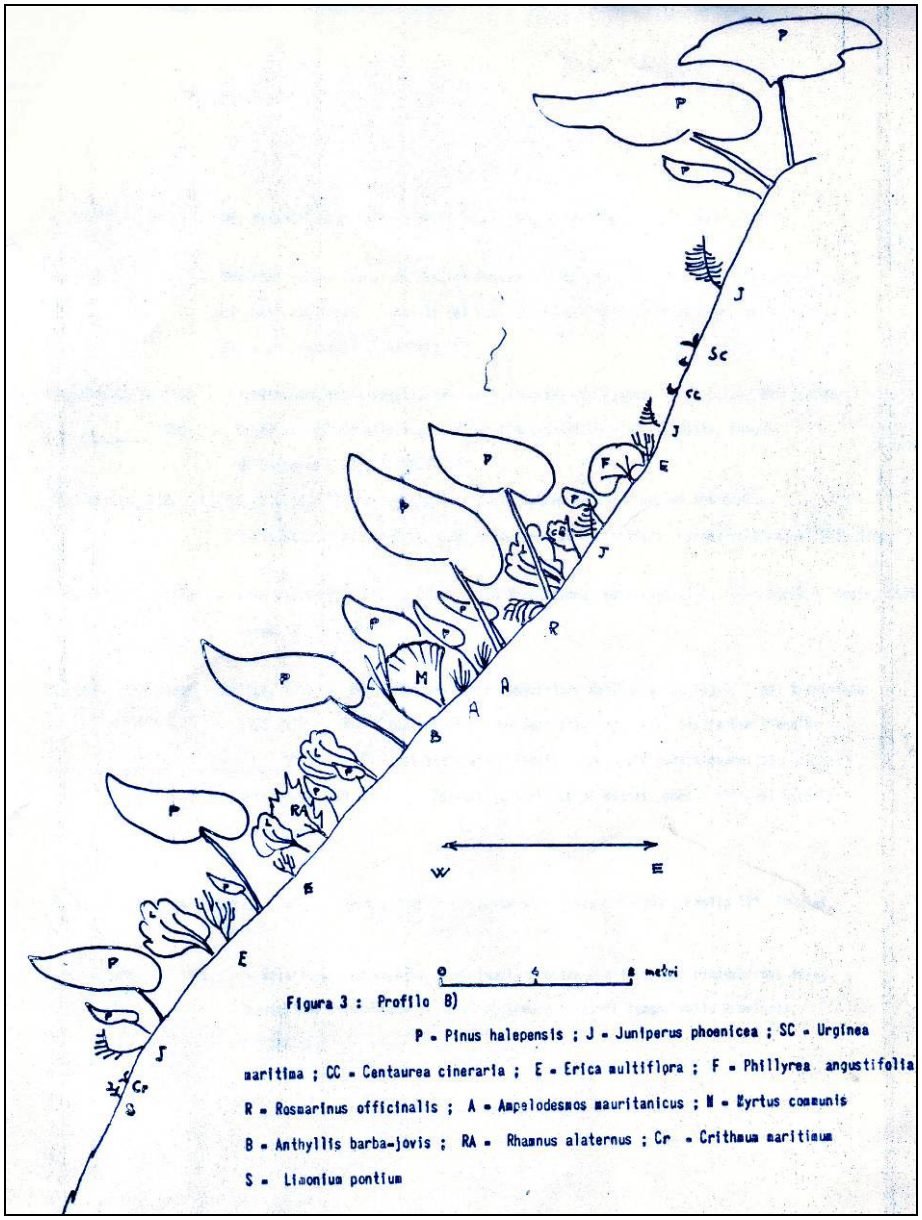


Figura 14 - Rilievo del Versante di Ponente

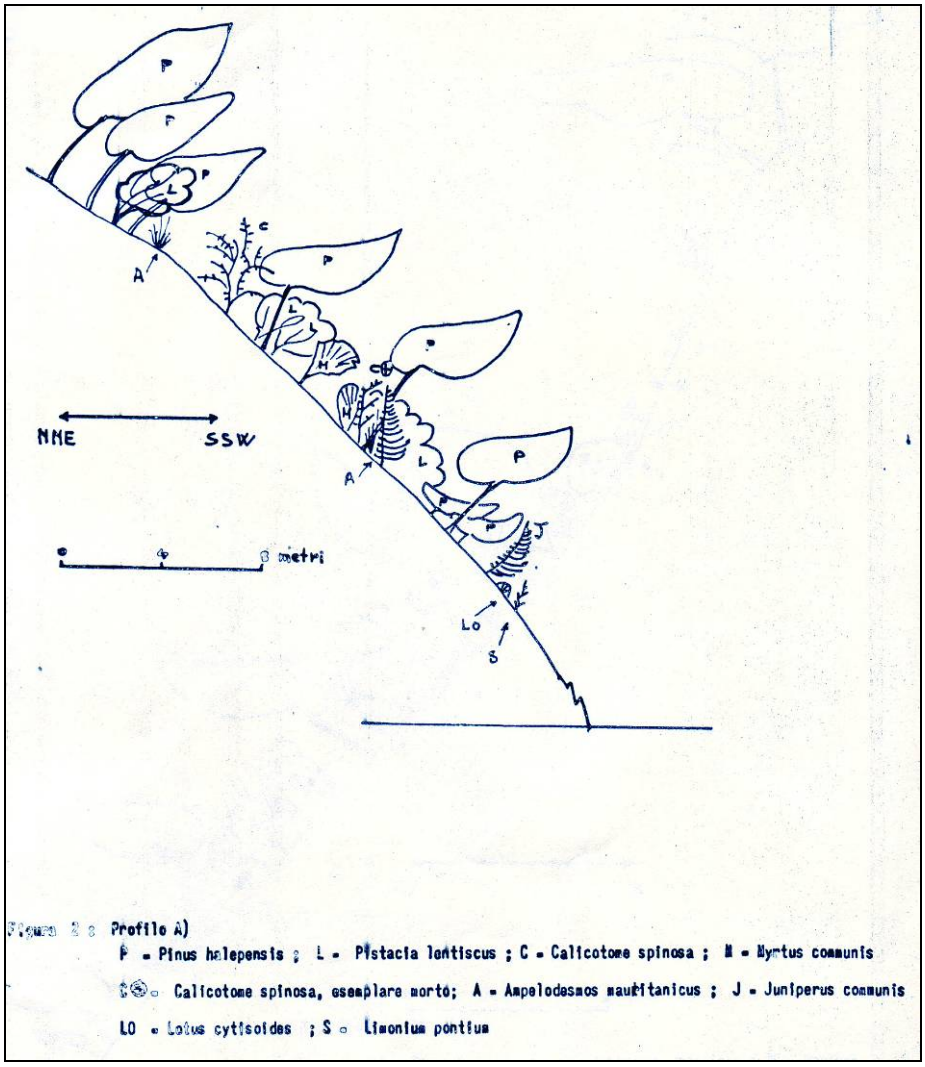


Figura 15 - Rilievo del Versante di Libeccio

Un altro rilievo è stato effettuato a Monte Orlando dove le popolazioni di *P. halepensis* sono inglobate, nei versanti esposti ai quadranti settentrionali, in un fitto bosco costituito da maestosi esemplari di *Quercus ilex*, a cui si associano *Laurus nobilis* e *Viburnum tinus*,. Sui versanti esposti a quadranti meridionali, relativamente indisturbati da trasformazioni antropiche, è presente una copertura costituita da una gariga cespugliata *(Juniperus phoenicea*, *Pistacia lentiscus, Rhamnus alaternus , Cistus sp.pl.)* nelle cui aperture si accantonano popolazioni di *Narcissus serotinus*, *Ornithogalum arabicum*, e *Iris xifium*.

Sulle pareti calcaree delle falesie a mare sono presenti, insieme a *P.halepensis*, comunità casmofitiche di suffrutici di elevato interesse documentario, caratterizzate da entità endemiche o subendemiche del distretto pontino, fra cui *Centaurea cineraria* ssp. *circae*, *Helichrysum litoraneum*, *Campanula fragilis*, *Scabiosa holosericea*, *Limonium amyncleum* e *L. circaei.*, *Lavatera marittima*, *Convolvulus siculus* e *Asplenium glandulosum*,. Di particolare significato è la concentrazione in questo sito, di popolazioni di *Chamaerops humilis*, unica

palma autoctona in Europa continentale, che gravita nella comunità di falesia a pino d'Aleppo della costa rocciosa del Lazio meridionale.

Sul promontorio di Gianola, la caratteristica distintiva del paesaggio vegetale è rappresentata dai resti devastati dal ripetuto passaggio de fuoco, di una foresta a sughera (*Quercus suber*). Qui *P. halepensis* è accantonato in condizioni di apparente relittualità sulla testata di una falesia litoranea corrispondente alle fauci della insenatura della cosiddetta "Spiaggia dei Sassolini".

L'area del promontorio, lungo il litorale settentrionale, presenta un'ampia fascia di vegetazione suffruticosa attestata sulle bancate conglomeratiche raggiunte dai flutti e dalla nebulizzazione marina, con una vistosa ricchezza di specie alofile litorali (*Limonium sp pl.)*. Particolare rilevanza riveste la presenza eccezionale di popolazioni disgiunte di *Artemisia caerulescens*, specie polimorfa testimone di vicende climatiche trascorse di tipo caldo-arido, subdesertico. In posizione leggermente più arretrata rispetto alla linea frangiflutti si rinvengono allineamenti di *Inula crhitmoides* e *Schoenus nigricans*.

Qui sul promontorio le popolazioni di *P. halepensis* coesistono nel mosaico di una vegetazione arboreo-arbustiva a latifoglie legnose mediterranee sempreverdi ed erbai parasteppici di alte erbe (garighe a "stramma": *Ampelodesmos mauritanicus*) dei siti più acclivi sulle pendici sudorientali del promontorio, raggiungendo l'apice dello stesso e spingendosi nell'entroterra fino alla isoipsa di 50 s.l.m

Il pino riesce ad affermarsi e persistere grazie al passaggio periodico del fuoco che, pur distruggendo la gran parte degli i individui di diametri minori, favorisce una pronta dispersione dei semi nella macchia bassa combusta, le cui specie legnose adottano differenti strategie di resilenza e/o resitenza agli stress, cui fa seguito l' affermazione di un vigorosissima rinnovazione di pino nelle annate successive . .

Traccia del ripetuto passaggio del fuoco e diffusissima nella vegetazione secondaria dei vecchi pascoli in via di incespugliamento del settore settentrionale del promontorio, *Spartium junceum* sembra attestarsi in popolamenti durevoli, a carattere quindi primario, sulla pendice franosa della falesia ciottolosa prospiciente la "Spiaggia dei Sassolini", ai limiti sudorientali del comprensorio. Qui si accantonano anche le popolazioni apparentemente primarie di pino d'Aleppo, su substrati franosi della falesia di detrito parzialmente consolidato, dove il pino riesce a vincere competitivamente la concorrenza delle latifoglie della foresta sempreverde mediterranea di querce.

Mancano sul promontorio vere e proprie pinete, venendo le popolazioni della specie ad accantonarsi in forma di isolati di pochi individui a portamento arboreo (fino a ca. 10 m di altezza) in corrispondenza delle discontinuità della topografia, determinate dalla caotica disposizione dei blocchi conglomeratici crollati in seguito ai processi di erosione alla base della rupe costiera. In prossimità degli esemplari arborei più vigorosi, coorti di rinnovazione di pino si addensano su superfici visibilmente depauperate

di vegetazione legnosa, mostrando una certa frequenza nella coesistenza stazionale con popolazioni di *Cistus sp.pl.*.

Tali caratteristiche del popolamento locale a pino d'Aleppo, suggeriscono una condizione cenologica obbligatoriamente legata a siti a dinamismo accentuato, su pendii acclivi e suoli su detrito incoerente debolmente decalcificati, che fa presumere, sulla base dei dati attualmente disponibili, una origine spontanea e quindi una autoctonia della specie sia sul promontorio che sulla costiera a Nord. Siti nei quali è noto come non si possano realizzare condizioni favorevoli a processi di accentuata competitività e dove può di norma trovar rifugio una flora residuale o relittuale rispetto a quella di siti "intermedi" di un territorio circostante. Ne deriva che il popolamento a pino d'Aleppo, localizzato al ciglio di una scarpata litoranea, legato com'è alla particolarissima emergenza puntiforme di un substrato di calcari micritici, inglobato all'interno di una copertura vegetale costituita, nelle condizioni più indisturbate e mature, da querceti decidui e sempreverdi, ha carattere prettamente rifugiale, come testimonianza di una forma di vegetazione di ambienti a clima più marcatamente arido rispetto a quello attuale.

La diffusione del pino sul promontorio, sembra legata a irradiazione subrecente ripetuta a partire dal nucleo di Spiaggia dei Sassolini e rupi circostanti grazie alla distruzione da parte del fuoco della compagine del querceto sempreverde. Il fuoco di origine "colturale" per la creazione di pascoli, che vanta una lunga tradizione *in loco* (era praticato fino all' immediato dopoguerra) , ha determinando la drammatica riduzione della superficie ricoperta dalla vegetazione della foresta mista locale a leccio, roverella e sughera. Numerose forme di vegetazione cespugliosa a carattere sostitutivo (*Calycotome hirsuta*) sono estese su vaste superfici del settore centrale e orientale del promontorio e la diffusione di parasteppe a stramma (*Ampelodesmos mauritanicus*) e barboncino (*Hyparrhenia hirta*) si è notevolmente ampliata negli ultimi decenni. In queste condizioni ambientali, il dinamismo della vegetazione di latifoglie sempreverdi e decidue conosce una partecipazione di *Pinus halepensis* come specie iniziale di successione, come ricolonizzatrice di aree percorse dal fuoco ove si accompagna all'eventuale riscoppio delle ceppaie di *Quercus* o colonizza aree completamente denudate. Il regime d'incendio particolarmente frequente determinato dalla colonizzazione agropastorale, ha comportato nel tempo che, da alcune aree di accantonamento sul ciglio di scarpata, dove la specie doveva in origine esser accantonata, essa si sia diffusa centripetamente, soprattutto verso mare ove le condizioni di scarpata le hanno consentito di sottrarsi alla competizione con le latifoglie.

Il sito di Spiaggia dei Sassolini, sembra rappresentare pertanto, al pari delle stazioni di rupe del litorale più a Nord, area nodale del Lazio tirrenico per i resti di una vegetazione arborea rada a pino d'Aleppo di epoche moto più aride di quella attuale, soppiantata ovunque, nelle condizioni climatiche affermatesi nell' Olocene medio, dal querceto sempreverde e sopravvissuta in siti a elevato dinamismo morfologico

naturale e o in aree percorse frequentemente da incendi per fulminazione naturale, come nel caso delle stazioni della costa rocciosa del Lazio meridionale. Analoghi attuali vanno ricercati in alcuni popolamenti savanoidi primari a pino d'Aleppo dei pianori interni dell' Atlante algerino.

FLORULA DEL PROMONTORIO DI GIANOLA	
Ampelodesmos mauritanicus	*Laurus nobilis*
Anthyllis tetraphylla	*Limonium amynclaeum*
Arbutus unedo	*Linaria purpurea*
Artemisia cretacea	*Lobularia maritima*
Asparagus acutifolius	*Lonicera implexa*
Asperula aristata	*Micromeria graeca*
Asplenium onopteris	*Myrtus communis*
Bothriocloa ischaemon	*Narcissus serotinus*
Brachypodium ramosum	*Odontites lutea*
Carlina corymbosa	*Odontites rubra*
Chritmum maritimum	*Olea europaea*
Cistus monspeliensis	*Paspalum dilatatum*
Clematis flammula	*Phillyrea media*
Coronilla emerus	*Phleum ambiguum*
Crataegus monogyna	*Pinus halepensis*
Cyclamen hederifolius	*Pistacia lentiscus*
Cynodon dactylon	*Prasium majus*
Cynosurus echinatus	*Pyrus amygdaliformis*
Daphne gnidium	*Quercus ilex*
Daucus gingidium	*Quercus pubescens*
Dianthus carthusianorum	*Quercus suber*
Dorycnium pentaphyllum	*Reichardia picroides*
Echium arenarium	*Rhamnus alaternus*
Erica arborea	*Rosa sempervirens*
Erica multiflora	*Rosmarinus officinalis*
Eryngium campestre	*Rubia peregrina*
Euphorbia pinea	*Ruscus aculeatus.*
Foeniculum vulgare	*Schoenus nigricans*
Fraxinus ornus	*Scilla autumnalis*

Fumana arabica	*Silene vulgaris*
Fumana laevipes	*Smilax aspera*
Fumana procumbens	*Sorbus domestica*
Fumana thymifolia	*Spartium junceum*
Globularia puntata	*Spiranthes spiralis*
Hedysarum coronarium	*Sporobolus poiretii*
Helichrysum italicum	*Stachys officinalis*
Hyparrhenia hirta	*Tamus communis*
Inula chritmoides	*Thymelaea hirsuta*
Inula viscosa	*Thymelaea passerina*
Iris xiphium	*Tragus racemosus*
Kundmannia sicula	*Viburnum tinus*

Nell'intero comprensorio esaminato esistono vaste piantagioni a pino d'Aleppo realizzate in passato dal Corpo forestale dello Stato e altri Enti deputati a tali azioni gestionali. E' il caso degli estesi rimboschimenti (la provenienza del materiale da impianto non è nota, ma verosimilmente di origine pugliese o mediorientale) rimboschimenti, effettuati a partire dal 1966 nella zona di Monte San Magno presso Sperlonga e nella zona di Monte Grande e Costaforte presso il Vallone di S. Andrea, tra Itri e Fondi (ove peraltro la specie fu segnalata da Tenore nel XIX secolo e quindi precedente agli impianti e verosimilmente di origine naturale). L'inquinamento genetico determinato dai rimboschimenti è in questo caso drammatica minaccia al valore documentario, biogeografico e adattativo della specie nel comprensorio. Questi impianti, localizzati su plaghe a topografia uniforme e non eccessivamente acclive, sono vere esche da fuoco. Costantemente minacciati dai ricorrenti incendi di stoppie e rifiuti che prendono l'avvio ai margini delle strade, essi hanno visto notevolmente ridotta in questi ultimi anni la loro originaria estensione. In particolare fra Monte Campillo e Monte San Magno, gli incendi propagatisi dalle piantagioni a pino hanno non solo ridotto la precedente estensione del rimboschimento stesso, ma hanno anche raggiunto e danneggiato un lembo di pineta di origine verosimilmente autoctona, oltre a vasti popolamenti di vegetazione naturale.

Si ritiene pertanto quanto mai opportuno prevedere la istituzione di un apposito programma di azioni atte a isolare gli impianti artificiali a pino dai lembi di popolamenti spontanei (nei quali la specie presumibilmente manifesta un genoma locale a carattere relittuale di estremo interesse scientifico e conservazionistico) e a mitigare gli effetti distruttivi degli incendi futuri.

9 CONCLUSIONI

La presenza di *Pinus halepensis* nel territorio della catena Ausono-Aurunca presenta caratteri tali da escludere una introduzione recente della specie nella zona. Le stazioni dove *Pinus halepensis* da luogo a forme di vegetazione strutturalmente evolute, sono situate nelle località più protette dall'intervento antropico diretto e dal periodico verificarsi di incendi eccessivamente frequenti, acquisendo fisionomia di veri e propri "rifugi" della specie. Si propone pertanto di considerare le popolazioni di questo settore costiero del Lazio idonee ad essere considerate di origine spontanea e autoctona..

I popolamenti naturali di pino d'Aleppo, si distinguono dalle pinete artificiali per la presenza di individui disetanei, irregolarmente distanziati tra loro, senza formare soprassuoli densi e monofitici, per lo più accantonati su siti rupestri in associazione a una flora casmofitica suffruticosa, a popolazioni di *J. phoenicea,* e laddove non siano ostacolati dalla concorrenza da parte di latifoglie legnose, quali leccio e sughera . Le pinete a *P. halepensis* dell'area in questione presentano carattere verosimilmente relitto, rappresentando cioè siti di rifugio mediotirrenici e quindi verosimilmente autoctoni. Tale situazione trova analogie nelle pinete garganiche e taratine, a testimonianza di eventi climatici pregressi di tipo arido.

Dati di matrice biogeografica e geobotanica depongono a favore della autoctonia di *P. halepensis* lungo la costa del Lazio meridionale .

La composizione floristica dei vari stadi del dinamismo della vegetazione nei quali la specie si inserisce nel comprensorio, mostra una notevole affinità con quella delle forme di vegetazione a pino d'Aleppo nei territori di diffusione naturale del bacino del Mediterraneo. In particolar modo, le comunità della costa mediotirrenica, condividono sorprendentemente gran parte delle specie conoscitive con le corrispondenti pinete del settore orientale del suo areale di distribuzione (Grecia , Dalmazia e Palestina: *Teucrium flavum*, *Thymus capitatus*, *Elaeoselinum asclepium*, *Coronilla valentina*, *Phagnalon rupestre*, *Fumana ericoides s,l*, *Micromeria greca, s.l*, *Calycotome sp.pl.*).

Tutto ciò pertanto depone a favore di una collocazione della specie nel contesto della vegetazione dell'area in assoluta armonia con il comportamento che essa mantiene all' interno di una area di diffusione di indubbio indigenato (Nordafrica, Penisola Iberica, Provenza, Dalmazia, Grecia, Valle del Giordano). Gli indizi favorevoli a quest'ipotesi si riferiscono sostanzialmente al fatto che la flora associata al pino di norma è la stessa che popola il sottobosco delle pinete nei territori Egei e iberici nei quali l'indigenato della specie non è messo in questione.

Le evidenze di tipo geobotanico parlano pertanto a favore di una autoctonia della specie sulle falesie del litorale cecubo e sui più ripidi contrafforti a mare del litorale aurunco (Monte Orlando e Monte di

Scauri), come parte integrante di una distribuzione tirrenica che, in modo discontinuo presenta popolazioni disgiunte concentrate in Liguria, nel Lazio meridionale e sulla costa lucana (falesie di Maratea). Va osservato inoltre che le popolazioni del comprensorio esaminato sono localizzate a metà strada dalle popolazioni lucane e da quelle dei monti Sabini e bacino di Terni, anch'esse accantonate su falesie e scoscendimenti rupestri e associate a un flora del tutto simile a quella del litorale ausonio-aurunco.

Inoltre, le aree di accantonamento sui contrafforti a mare in particolar modo sulla scarpata costiera, da dove la specie avrebbe la tendenza ad espandersi a seguito di eventi distruttivi sul resto della copertura della foresta d'origine, parlano anch'esse in modo indiretto a favore di una autoctonia in quanto sollevano il problema del presunto adattamento al disturbo da fuoco o presentato dal pino d'Aleppo. La specie è caratterizzata da una propagazione di tipo serotino, che le consente di produrre una prima messe di semi a primavera una volta giunti a maturazione e trattenerne una parte nei coni che non sono in grado di aprirsi nelle condizioni normali di clima locale. Questi si aprono in realtà sotto lo stimolo del fuoco e producono una successiva ondata di disseminazione che è considerata appunto una strategia adattativa a condizioni ambientali controllate dal passaggio del fuoco. Il fatto però che la specie non sia dotata di tessuti corticali protettivi e la germinazione dei semi non sia affatto favorita dagli elevati valori di pH al suolo derivati dalle ceneri di combustione, oltre al fatto che i coni serotino possono aprirsi anche a distanza di anni sotto lo stimolo di una siccità particolarmente severa sembrerebbe smentire la presunta pirofilia del pino d'Aleppo, a favore di una sua spiccatissima attitudine a affermarsi in ambienti aridi, nei quali peraltro è una vera e propria esca da fuoco. Ciò depone a favore al fatto che l'incendio sia solo una condizione accessoria e che la configurazione del sito, in un area biogeografica pertinente, sia in realtà la causa remota della presenza del pino d'Aleppo su questo specifico settore e non altrove, del litorale tirrenico. Lo scenario è quello analogo nel quale si articola la vegetazione di pino d'Aleppo sulle falesie del litorale garganico, enfatizzando il significato della specie come quello di relitto di una vegetazione marcatamente aridoclina che testimonia una passata continuità distribuzionale dalla costa tirrenica al ternano durante periodi climatici del Quaternario superiore (ultimo epiglaciale) a clima particolarmente arido e semidesertico.

Inoltre , sul promontorio di Gianola nell'ampia insenatura della spiaggia dei sassolini le condizioni della falesia rupestre a carattere marnoso presenta le stesse caratteristiche di potenziale sito di presenza rifugiale per il pino d'Aleppo nel dinamismo della vegetazione legnosa delle pareti più ripide. È verosimile pertanto che le popolazioni della spiaggia dei sassolini costituiscano l'avamposto più meridionale del nucleo cecubo separato dall'ampio tratto di costa priva di siti idonei al rifugio della specie prima delle ampie e assolutamente analoghe falesie della conca di Maratea.

10 MINACCE

È possibile, almeno in via teorica, che vasti, intensi e ripetuti passaggi del fuoco, vista l'esiguità dell'area e della colonia di pini considerati autoctoni o per lo meni spontanei presente sul promontorio di Gianola, possano portare a una distruzione totale delle popolazioni e quindi alla estinzione locale della specie.

Altra vera minaccia che incombe sulle popolazioni di Pino d'Aleppo del comprensorio è legata ai rischi di inquinamento genetico indotto dalla presenza di rimboschimenti, impianti occasionali nei gradini e un suo impiego nell'arredo urbano degli insediamenti limitrofi (vedi impianti attuati tra la fine degli anni '60 e '70 nei versanti dei Monti Cecubi e il Promontorio di Gianola (Spiaggia dei Sassolini).

La specie è stata oggetto di grandiosi interventi di ripopolamento che col tempo hanno dato luogo ad una distribuzione generalizzata in tutti gli ecosistemi di tipo mediterraneo della costa peninsulare, alterando non solo quella che probabilmente era una distribuzione altamente frammentaria ma creando un verosimile rimescolamento genetico per l'uso incontrollato di materiale da impianto della più svariata provenienza. Negli anni del dopoguerra, con la costruzione della nuova via Flacca molte superfici di gariga costiera attraversate dal tracciato della strada sono state rimboschite a pino d'Aleppo. Pur tuttavia i siti rupestri, presentano popolazioni sicuramente spontanee: gli incendi hanno decimato o distrutto di frequente i popolamenti artificiali, conservando le prime che comunque dovrebbero essere caratterizzate da un genoma teoricamente meno rimaneggiato. Un pericolosissimo focolaio di inquinamento genetico è costituito paradossalmente proprio dal materiale allevato presso il vivaio del Parco degli Aurunci a Itri, che secondo affermazione ufficiale (vedi sito web del Parco) è derivato da semi di provenienza garganica. La eventuale diffusione nei rimboschimenti di tali individui da vivaio, legata a interventi di gestione della copertura vegetale nelle aree limitrofe, rappresenta una pericolosa minaccia alla integrità e al valore biogeografico di tutto il distretto dei Monti Ausoni e Aurunci.

11 AZIONI GESTIONALI

Le azioni gestionali di seguito proposte sono tutte quasi esclusivamente legate alla mitigazione degli effetti prodotti dagli incendi, in quanto è stato già attivato uno specifico programma dall'Ente Parco "Riviera di Ulisse" di difesa del patrimonio genetico della specie con la creazione della Banca del Germoplasma in difesa del genoma locale del Pino d'Aleppo (*Pinus halepensi*s Miller) e di supporto ad eventuali reintroduzione della specie nell'area partire da individui spontanei di origine locale.

E' comunque assodato che la vegetazione dei territori dell'Italia peninsulare più prossimi alle coste, sia stata fortemente plasmata dal ricorrente passaggio del fuoco. Esiste un ampio consenso fra gli studiosi di discipline legate alle Scienze naturali sul ruolo determinante esercitato dall' impatto di tale fattore

ambientale sulla fisionomia e sulla composizione della copertura vegetale attuale di tutto il Mediterraneo. Una ricca documentazione di tipo archivistico conferma inoltre la frequenza di tali eventi distruttivi in un passato recente e subrecente a cavallo di un arco di tempo di secoli, mentre una altrettanto ricca documentazione di tipo paleoambientale da fonti di discipline diverse, segnala inequivocabili tracce di costante e frequente passaggio del fuoco nei distretti mediterranei della penisola da epoche antichissime, dall' immediato postglaciale e soprattutto negli ultimi 7000 anni in poi.

Le cause di tutto ciò vanno ricercate nel particolare regime climatico delle regioni affacciate al Mediterraneo, nelle quali si manifestano periodi di siccità più o meno prolungata e intensa durante i mesi estivi più caldi. In queste condizioni, il verificarsi di fulmini in condizioni meteorologiche particolari determina l'ignizione della biomassa vegetale a terra e lo sviluppo di incendi su vaste superfici. Inoltre, buona parte della copertura vegetale delle regioni interessate a tale fenomeno è costituita da specie con elevato contenuto di olii eterici e sostanze volatili , cosa questa che rende particolarmente facile il propagarsi delle fiamme. Si tratta in questo caso di incendi del tutto naturali legati alle caratteristiche intrinseche dello scenario ambientale locale, nel quale il verificarsi di fulmini nei periodi di massimo inaridimento della vegetazione è relativamente frequente.

Convinzione generale è comunque che il regime attuale degli incendi sia in realtà determinato dalle attività umane e che le cause di ignizione e le occasioni delle deflagrazioni di origine artificiale siano incommensurabilmente più frequenti che quelle naturali, per cui in pratica oggi ci si confronti solo con gli incendi legati alla azione più o meno indiretta dell' uomo. La periodicità di questi incendi pertanto, a partire dall'esordio della colonizzazione agricola dell'Europa mediterranea è stata elevatissima rispetto a quella naturale (che ha andamento puramente occasionale) e ha nel corso della storia, assunto andamento sempre più regolare.

Su queste premesse è evidente come la vegetazione di tutta la fascia di territorio più arido e caldo dei distretti peninsulari sia stata particolarmente influenzata nella genesi storica del suo sviluppo, fin dalle origini della messa in posto degli ecosistemi attuali nella geografia del Mediterraneo. In particolare la vistosa deforestazione e la diffusione di macchie di arbusti legnoso e cespuglieti di suffrutici aromatici ad alto contenuto di olii essenziali (garighe) e di parasteppe di alte erbe graminoidi accestite, a scapito di precedenti foreste, sono alcune delle conseguenze più appariscenti sulla connotazione e del paesaggio vegetale attuale delle coste del mediterraneo.

Il comprensorio costiero della catena Ausono Aurunca è stato particolarmente esposto a questo complesso di cause naturali e artificiali che hanno fortemente plasmato tutto l'assetto, la ripartizione topografica e anche la composizione floristica della sua copertura vegetale attuale nel corso di un

lunghissimo periodo di tempo. Si può affermare che esso rappresenti il distretto più settentrionale lungo le coste della penisola italiana nel quale il paesaggio della deforestazione da incendio antropogenico abbia lasciato le tracce più evidenti, alla stregua dei rilievi di gran parte dei distretti dell' Egeo e del Nordafrica.

Ne fanno fede le sterminate distese clamorosamente deforestate dal passaggio del fuoco delle pendici del rilievo affacciate al Golfo di Gaeta e Sperlonga. Una non indifferente concausa è stata rappresentata dalla condizione di acclività delle pendici dei contrafforti a mare del rilievo che hanno esasperato l'effetto distruttore, la rapidità di diffusione e la vastità delle aree percorribili da parte del fuoco. In questo modo l'effetto plasmatore degli incendi sulla copertura vegetale attuale dei Monti Aurunci e Ausoni si è esteso anche a fasce altitudinali in passato ricoperte da vegetazione a carattere più temperato e continentale (foreste di querce caducifoglie e carpini, faggete delle zone in quota) rispetto alla foresta sempreverde mediterranea di più facile incendiabilità.

Di quel manto forestale originario rimangono oggi solo alcune popolazioni di specie legnose abbarbicate alle rupi di pendii più scoscesi dei versanti più acclivi alle quote medio-alte, ove il fuoco non riesce a propagarsi per la intrinseca mancanza di combustibile nei siti a rocciosità affiorante. Significativo è il fatto che il reiterato passaggio del fuoco è collegato alla affermazione già in epoca antichissima nei distretti costieri del Lazio meridionale (III millennio A. C), di una locale società agropastorale dotata di tecnologia tradizionale evolutissima sviluppatasi soprattutto sotto l'influenza di correnti culturali e di provenienza Egea, alle quali con tutta probabilità è da ascrivere una prima trasformazione del paesaggio forestale ausonio-aurunco in una "savana erborata colturale" ad olivo.

Nel corso del tempo l'incendio intenzionale ripetuto ha trasformato le foreste in cespuglieti e infine in pascoli per consentire la diffusione della pastorizia, creando una serie di fenomeni concatenati in sinergia che hanno determinato un diradamento e ritiro progressivo della foresta, una sua sempre più difficile ricostituzione a seguito del pascolamento delle aree in precedenza diradate dall'incendio, e una più facile ignizione nelle aree scoperte a causa della biomassa secca di alte erbe in estate. Tale prassi di incendio "colturale"è stata determinata dalla necessità di anticipare la produzione di una biomassa erbacea facilmente pabulabile da parte degli armenti già all' esordio dell' autunno mediterraneo. Consuetudini locali di gestione dei pascoli, protrattesi fino ai nostri giorni, prescrivevano l' incendio di "stramma" a intervalli triennali. L'uso del fuoco è divenuto così strumento di gestione del pascolo e il pascolo, con il relativo asporto di biomassa, ha garantito un certo controllo sulla diffusione degli incendi al di fuori delle aree desiderate.

In conseguenza di ciò è verosimile che, nei millenni, i limiti della distribuzione locale delle specie della flora ausono-aurunca abbiano subito modificazioni della copertura vegetale sempre più legata al rimaneggiameno umano attraverso l' uso del fuoco, piuttosto che in riposta a fenomeni legati alla competizione o alla scelta del sito in base a un determinismo esclusivamente naturale. E il caso delle specie erbacee delle praterie parasteppiche (*Ampelodesmos mauritaniccus, Hyparrhenia hirta, Stipa bromoides)* che hanno conosciuto una diffusione abnorme a spese di precedenti forme di vegetazione legnosa, così come la macchia a Mirto (*Myrtus communis*) e Lentisco (*Pistacia lentiscus*). Anche la diffusione delle Pinete d'Aleppo e delle Sugherete è in parte ascrivibile all'influenza umana indiretta, vista la straordinaria capacità delle specie a resistere a prolungato e frequente passaggio del fuoco grazie a strategie adattative nel caso del pino d'Aleppo e alla presenza di un tessuto corticale spessissimo e incombustibile (il sughero) da parte della quercia da sughero. Ciò ha sicuramente favorito la loro competitività nei riguardi delle altre legnose ampliandone l'area naturale iniziale.

Tale stato di cose determina non indifferenti problemi gestionali alla luce non solo delle necessità attuali e future di utilizzazione razionale delle risorse esistenti (pastorizia , utilizzazioni forestali), ma anche e soprattutto per soddisfare le necessità di conservazione del patrimonio botanico locale, oggi rigorosamente garantita, richiesta e regolamentata dalle Direttive comunitarie.

Questo in quanto una parte degli Habitat di interesse comunitario, identificati secondo le norme delle Direttive all' interno anche del comprensorio costiero del parco Riviera di Ulisse (ZPS IT 6040022 "Costa Rocciosa tra Sperlonga e Gaeta" e il SIC IT6040023 "Promontorio di Gianola e Monte di Scauri", da censimento Natura 2000 regionale), che hanno costituito la base scientifica per la delimitazione al suo interno di aree "SIC/ZPS", sono rappresentati da forme di vegetazione che, seppur spettacolari e ricche di specie di interesse scientifico e conservazionistico, sono aspetti di estrema degradazione di una copertura vegetale preesistente e climatogena, derivati dagli effetti di un prolungato impatto del fuoco.

Oggi su tutto il territorio, le attività tradizionali di attivazione delle risorse hanno subito una notevole contrazione, determinata dalla affermazione di una struttura socioeconomica di tipo industriale e urbano in sostituzione di quella trasmessa dalle consuetudini della civiltà agropastorale di epoca preindustriale. Anche se il comprensorio ausono-aurunco mostra ancor oggi una forma di mirabile coesistenza fra le due forme di economia è pur vero che la pressione umana si è allentata sugli ecosistemi interessati al pastoralismo. Gli armenti si sono ridotti notevolmente rispetto ai decenni del dopoguerra e molti pascoli si stanno trasformando in garighe. Il fuoco non è più controllato negli schemi dell'incendio colturale ed ha carattere per lo più doloso o di evento derivato da distrazione accidentale.

Le forme di vegetazione erbacea parasteppica nelle condizioni di clima attuale, se non più sottoposte a continuo asporto di biomassa attraverso l' incendio colturale e il pascolamento, come lo sono state per un lunghissimo periodo, sono destinate in un prossimo futuro non molto remoto, a trasformarsi, a cambiare composizione floristica. Si evolveranno cioè, in base a un meccanismo di autoaccumulazione, in cespuglieti sempre più densi, all'interno dei quali inizierà prima o poi la affermazione e la colonizzazione da parte di popolazioni di specie forestali, da individui sopravvissuti nei rifugi rupestri (*Pinus halepensis*) o per disseminazione da foresta vicine (boschi a *Q. suber*), che allontanerà progressivamente le specie di quegli ambienti in precedenza mantenuti aperti dagli incendi.

11.1 Modalità di Intervento

E necessaria una più attiva trasmissione delle conoscenze scientifiche alle autorità preposte alla realizzazione delle disposizioni di salvaguardia e conservazione del patrimonio botanico, sul significato dell' incendio nei meccanismi di genesi e del dinamismo della vegetazione e una verifica di tali assunti sulla base della conformazione della copertura vegetale (foreste, praterie, cespuglieti e macchie).

La conoscenza dei fenomeni di reazione da parte della vegetazione al passaggio del fuoco, la sua capacità o meno di recupero, gli effetti sullo stato della fitodiversità durante le fasi della complessa genesi di ricostruzione naturale, sono oggi noti per analogia con quanto verificato sperimentalmente da decenni in altre aree del Mediterraneo e sono oggetto di studio e di monitoraggio da anni anche in aree periferiche alla Regione Lazio (esempio in Toscana). Ciò che costituisce a nostro avviso uno dei problemi ardui nella gestione delle aree percorse o percorribili da incendio, è la qualità e la scelta di interventi (quali i rimboschimenti) atti a tamponare gli effetti distruttivi del fuoco soprattutto sui lembi superstiti del manto forestale.

A ciò si aggiunge che il materiale da impianto, dei rimboschimenti, solo in alcuni rarissimi casi è compatibile con le caratteristiche genetiche delle popolazioni delle specie locali. Fanno eccezione in questo senso proprio rare iniziative di Parchi, Riserve Regionali o dello Stato o Enti pubblici (Corpo Forestale dello Stato), che hanno portato alla realizzazione di una Rete di vivai di ecotipi locali di specie autoctone, in particolare per quanto riguarda nucleo di popolazioni relittuali, in piena filosofia e attuazione con le norme Europee e Nazionali sull'utilizzo del materiale forestale di propagazione.

Ma anche disponendo di materiale da impianto geneticamente compatibile, rimane all'atto della messa dimora, l' arbitrio dell' operatore, che si sostituisce ai meccanismi complessissimi del determinismo naturale. Un impianto affermato che abbia questa origine artificiale, pur non "inquinante" dal punto di vista genetico in quanto costituito da individui di genotipo locale, rischierebbe di deprimere comunque il valore documentario della copertura vegetale di una determinata area (esempio Sito di Importanza

Comunitaria). Esso, infatti, non rispecchia il gioco dei fattori ambientali e competitivi dello scenario naturale ed è quindi in sostanza incompatibile con le esigenze di salvaguardia della biodiversità contenute nello spirito delle Direttive Comunitarie (Piano Europeo per Le Foreste *Action Plan,* Convenzione Internazionale sulla Biodiversità e Programma *Life Plus* "Biodiversità e Incendi").

La messa a dimora va pertanto consentita solo per i popolamenti di dimensioni limitate, "storici" per lo più a carattere periurbano, da effettuarsi con selvaggioni quanto più adulti per accelerare il ripristino di uno scenario di paesaggio annientato della "policoltura".

Azioni urgenti di valutazione del rischio di incendio sul territorio vanno assolutamente incoraggiate. Esse però devono incentrarsi sulla parametrizzazione delle specie di rilievo all' interno dei rispettivi habitat ecologici. L'uso della cartografia modellizzata secondo le tecniche proprie dei sistemi informativi geografici (GIS) trova applicazioni di provvidenziale efficacia in questo senso evidenziando in modo oggettivato e quantitativo l'area potenziale di diffusione locale di specie di pregio a diversi regimi di disturbo da incendio ed eventualmente identificare i rifugi di ritiro naturale di tali specie qualora la diminuzione degli incendi in futuro dovesse portare alla ricostituzione spontanea della foresta. Allo stesso modo è prevedibile e cartografabile la diffusione geografica dei rischi di erosione e perdita irreversibile di determinati elementi vegetazionali per persistenza di incendi occasionali. Questo tramite l'utilizzazione di modelli predittivi sulla propagazione degli incendi nella articolazione di una topografia locale, di largo impiego in aree extramediterranee a clima analogo. Un tale strumento di sintesi cartografica fornirebbe una soluzione a numerosi problemi interpretativi ponendo la prassi gestionale della Regione all'avanguardia sulla conoscenza tecnico-scientifica e sulle problematiche della biologia della conservazione del patrimonio botanico forestale.

Di grande efficacia sarebbe anche il ricorso a tecniche di analisi remota attraverso l'utilizzo di immagini satellitari, di cui sono a disposizione aggiornamenti continui. Attraverso le riprese da satellite è possibile infatti, agendo sulla sensibilità del sensore, individuare "in automatico", dopo opportuna calibrazione dello strumento, le aree percorse da incendio. Ciò rende possibile realizzare una cartografia aggiornata e precisa in termini di dimensione delle aree percorse che è poi possibile interfacciare con altri tematismi al fine di individuare criteri di vulnerabilità attendibili e poter così produrre opportune misure di salvaguardia e tutela indirizzate verso le reali direttrici di pericolosità del fenomeno.

Inoltre l'utilizzo dei dati a disposizione del Corpo Forestale dello Stato (Censimento aree percorse dal fuoco e inventario forestale nazionale a scala regionale), potrà apportare nuovi elementi di dettaglio per la modellizzazione ecologica applicata alla mitigazione degli effetti delle aree post incendiate.

Proposte di interventi preventivi tramite l'uso dell' "incendio programmato", "incendio prescritto" sono pertanto assolutamente da evitare, così come il taglio di corridoi parafuoco nella compagine dei lembi superstiti di foresta, per la difficoltà di gestione dell' erbaio sostitutivo nei corridoi stessi e il rischio di esca che la biomassa erbacea secca rappresenta.

A questo riguardo valgano i programmi in atto su tutto il continente australiano per rivegetare i corridoi tagliafuoco a suo tempo aperti nella compagine delle foreste.

La rete di muretti a secco del paesaggio rurale del centro-sud è al contrario paradossalmente efficacissima come barriera alla diffusione delle fiamme, nonostante la sua scarsa sofisticazione alla luce della tecnologia di oggi.

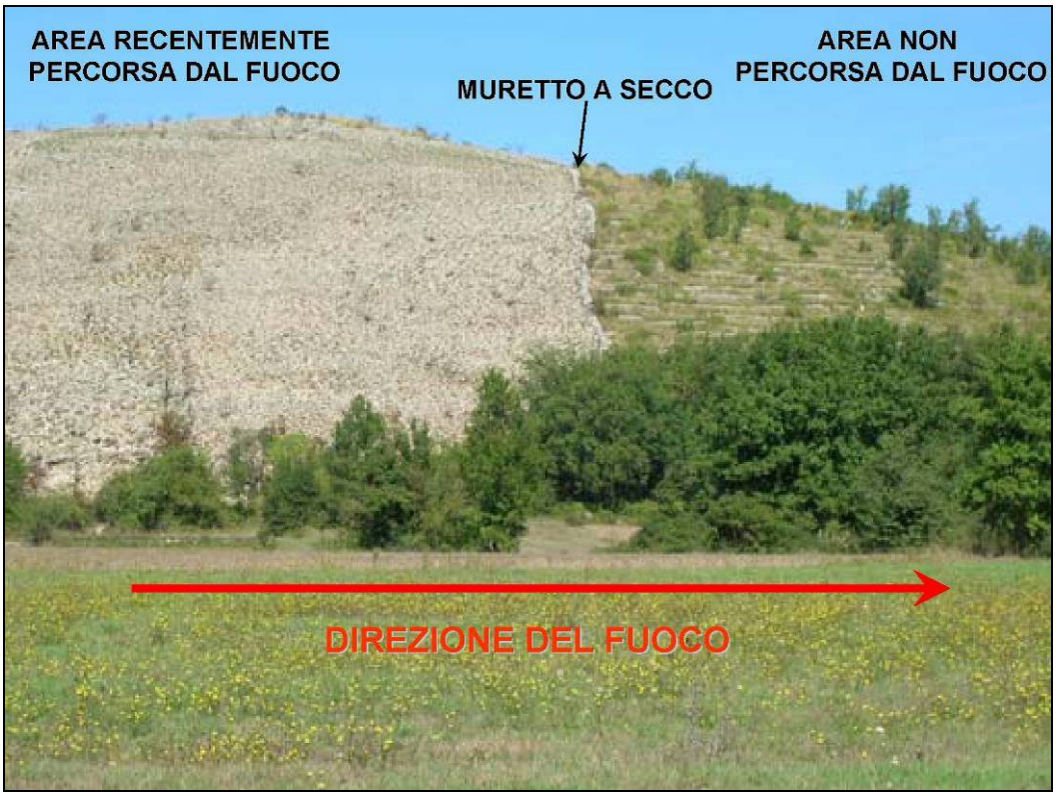


Figura 16 - Efficacia della rete dei "muretti a secco"

Pertanto si propone di seguito un elenco riassuntivo sintetico degli interventi proposti al fine di prevenire e/o moderare gli effetti dell'impatto del disturbo portato dagli incendi al paesaggio vegetale e forestale nel territorio in esame:

- Censimento delle condizioni floristico-vegetazionali anteriori al passaggio del fuoco sulla base di dati di letteratura e analisi da remoto di immagini satellitari, foto aeree carografie tematiche disponibili;

- Parametrizzazione delle caratteristiche di vulnerabilità delle aree di incidenza sulla base delle condizioni topografiche, local-climatiche e floristico vegetazionali dei siti e previsione dei rischi su aree limitrofe sulla base di modelli quantitativi derivati da tale parametrizzazione;
- Allestimento di una banca dati con relativa cartografia modellizzata con tecniche proprie dei Sistemi Informativi Geografici (GIS) al fine di predisporre progetti di valutazione del rischio di incendio nell'area e sulle specie vegetali considerate "di rilievo" presenti all'interno del comprensorio. La formulazione di modelli predittivi sulla propagazione degli incendi in base alla topografia locale, la diffusione geografica dei rischi di erosione e denudamento in presenza di persistenza di incendi occasionali, l'individuazione di aree potenziali di diffusione locale di specie di rilievo, permetterebbero di evidenziare i rifugi di ritiro naturale delle specie stesse e la possibile evoluzione nel recupero post incendio degli habitat;
- Linee guida per i relativi interventi di piantagione attiva di specie vegetali (scelta delle aree ed essenze, metodologia di impianto, rinfoltimento, risarcimento popolazionistico). Si fa riferimento con ciò a piantumazioni localizzate e puntiformi in popolamenti di dimensioni limitate ("storici") per lo più a carattere periurbano (alberate e arredo vegetale nei neoinsediamenti) e, soprattutto, alla messa a dimora di individui di fruttifere domestiche di *cultivar* di uso locale, che avrebbero la duplice funzione di costituire una base per future soluzioni gestionali e l'innesco di una attiva ricostituzione del manto forestale secondo i meccanismi del determinismo naturale;
- Individuazione di aree dove si possa programmare una futura ricostituzione della rete di muretti a secco, naturali "tagliafuoco" che limitano e frammentano i fronti di incendio, determinando aree di contenimento degli eventi distruttivi;
- Linee guida per l'attuazione di azioni di rimodellamento topografico al fine di mitigare gli effetti dell'erosione superficiale dovuta dallo scorrimento idrografico di superficie non gerarchizzato e dall'azione meteorica gravitativa dovuta dalla mancanza di uno strato arboreo protettivo.

12 GRUPPO DI LAVORO

- ***Aspetti Cartografici e Azioni Gestionali - Dott.ssa Laura Casella***
- ***Analisi Ecologiche e Geobotaniche - Dott. Emiliano Agrillo***

- ***Coordinamento Scientifico e Aspetti Fitogeogafici - Prof. Francesco Spada***

13 BIBLIOGRAFIA

Giacomini,V; Fenaroli, L. "La flora". Collana "conosci l'Italia", Vol. 2, T.C.I., Milano, 1958.

Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia. 3 voll. Edagricole. Bologna.

Pignatti S., 1998 - I boschi d'Italia. Sinecologia e Biodiversità. UTET.

Polunin, O., Walters, m.,1987. Guida alle vegetazioni d'Europa. Zanichelli.

Jalas, J., Suominen, J. 1972. Atlas Florae Europeae, 1 -. Helsinki.

Calamassi, R., M. Falusi and A. Tocci. 1980. Variazione geografica e resistenza a stress idrici in semi di Pinus halepensis Mill. Pinus brutia Ten. and Pinus elderica Medw, Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura XI: 195-230.

Spada F., 1996. "Il paesaggio vegetale del Parco suburbano di Gianola e Monte di Scauri", in "Aspetti archeologici e vegetazionali. Parco Regionale di Gianola e Monte di Scauri". Serie studi e ricerche.

Gellini R., Grossoni P.. "Botanica Forestale", Voll. I e II, CEDAM, Padova, 1996.

Adamovic' L. 1933. Die pflanzengeographische Stellung und Gliederung Italiens. Jena.

Beguinot A., 1897. Prodromo di una flora dei bacini Pontino ed Ausionio e del versante meridionale dei monti limitrofi. Annali del museo Civico di Storia Naturale di Genova, Serie 2°., vol XVIII.

Bonaventura G., 1956. Preliminari sulla vegetazione della costiera di Fregane.

Bonaventura G., 1956. Primo contributo allo studio della flora della costiera di Gaeta. Annali di Botanica, 25(1-2).

Critchfield W.B., Little E.L. jr., 1966. Geographic distribution of the Pines of the world, miscellaneous publication, U.S. Departement of Agricolture, Forest Service n. 991.

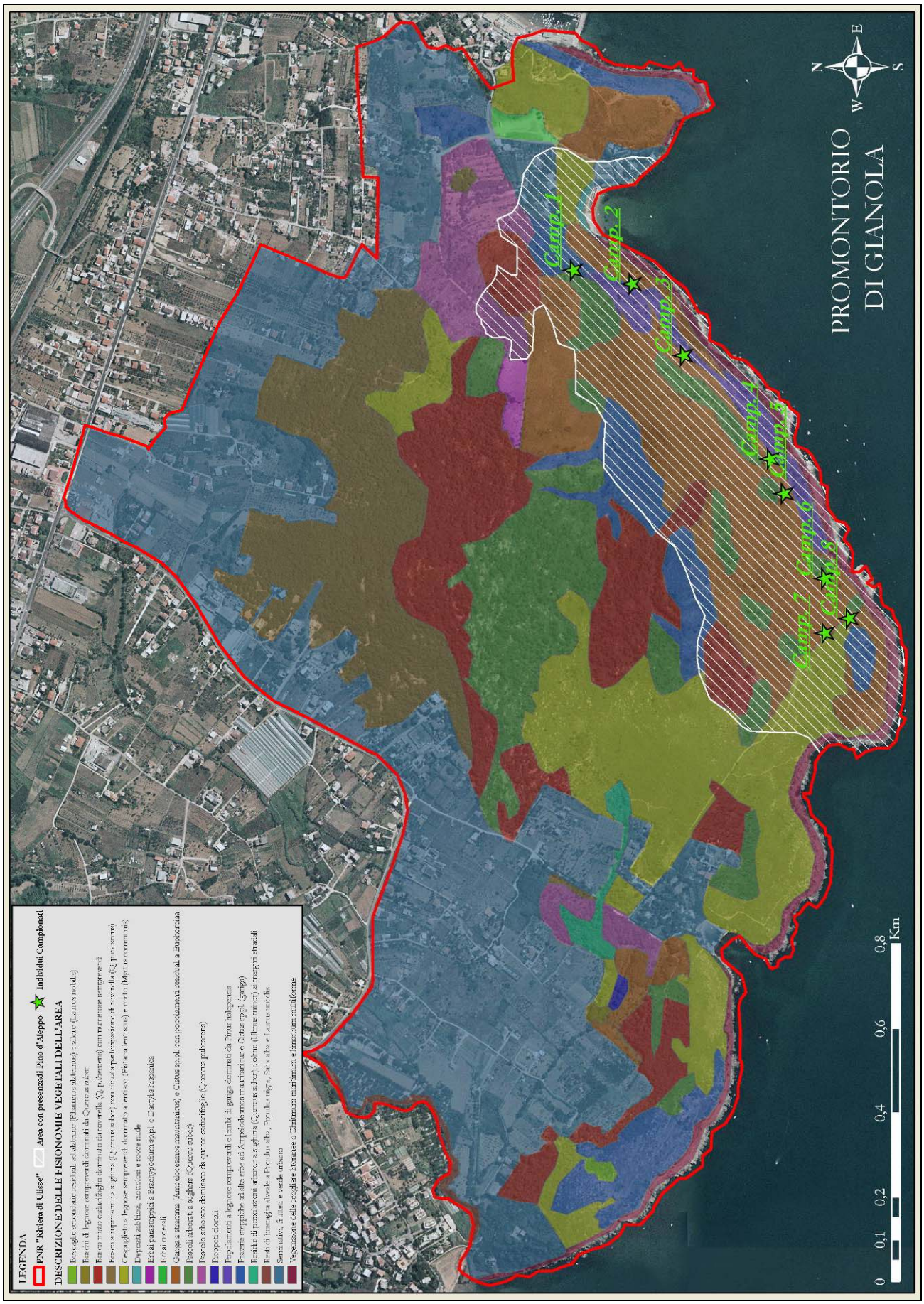
Fenaroli L., 1970. Note illustrative della Carta della Vegetazione reale d'Italia.. Min. Agric. e Foreste Collana Verde n. 28 .

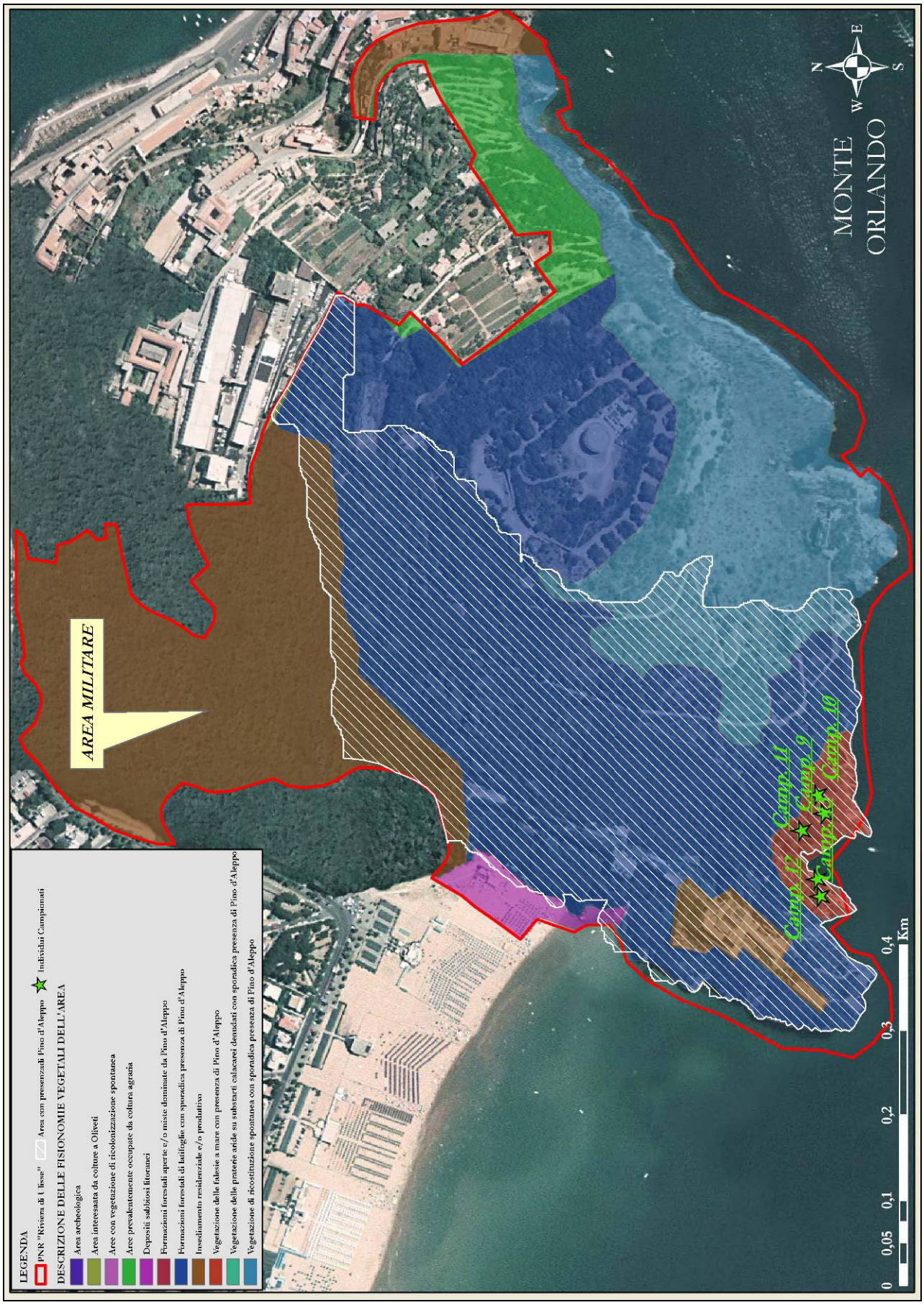
Terracciano N., 1872. Relazione Intorno alle peregrinazioni botaniche fatte per disposizione della Deputazione Provinciale di Terra di Lavoro in certi luoghi della Provincia.

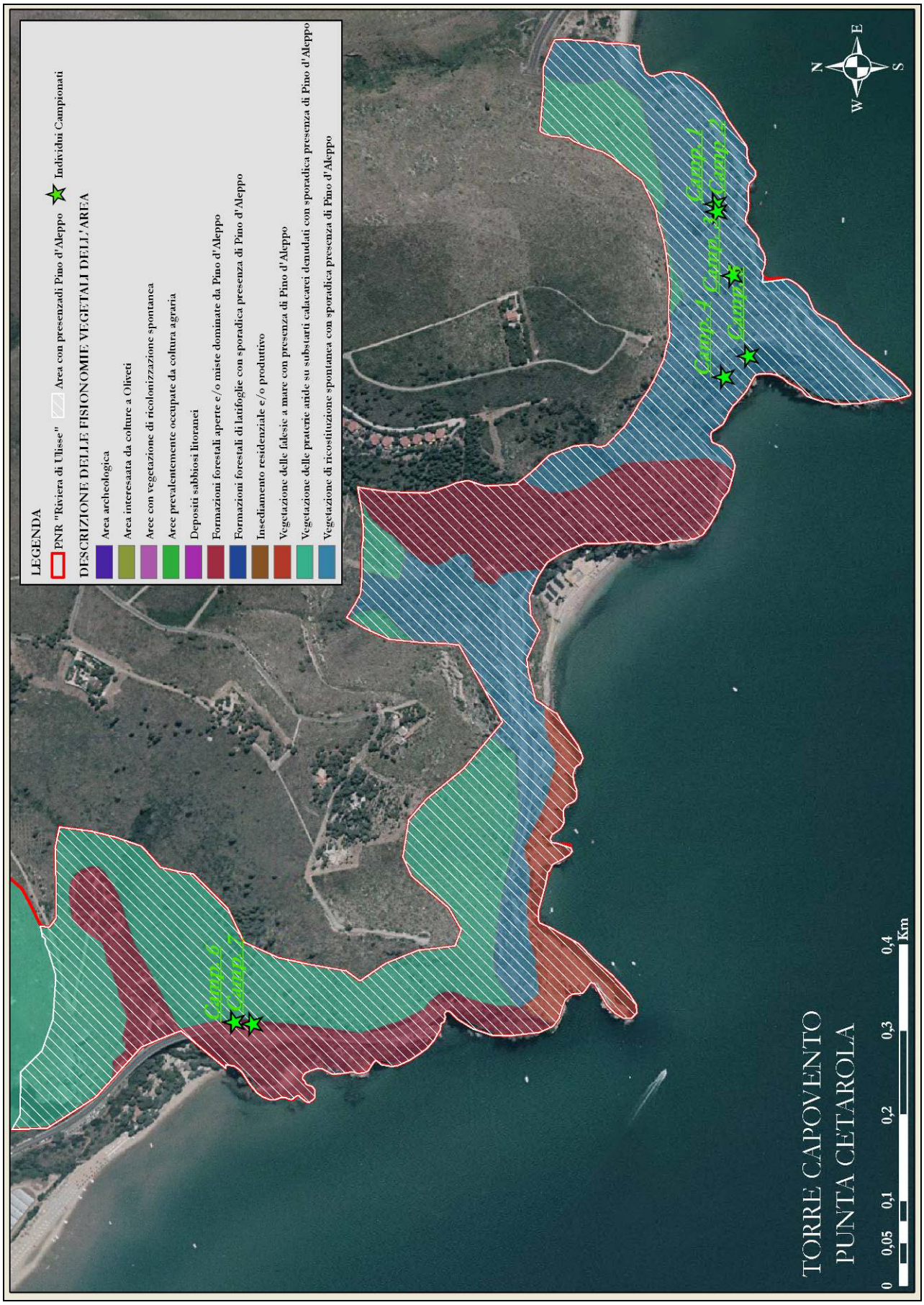
Spada F. 1980. Su alcune stazioni di Pinus halepensis Miller. del Litorale Laziale. Acc Lincei Quad.

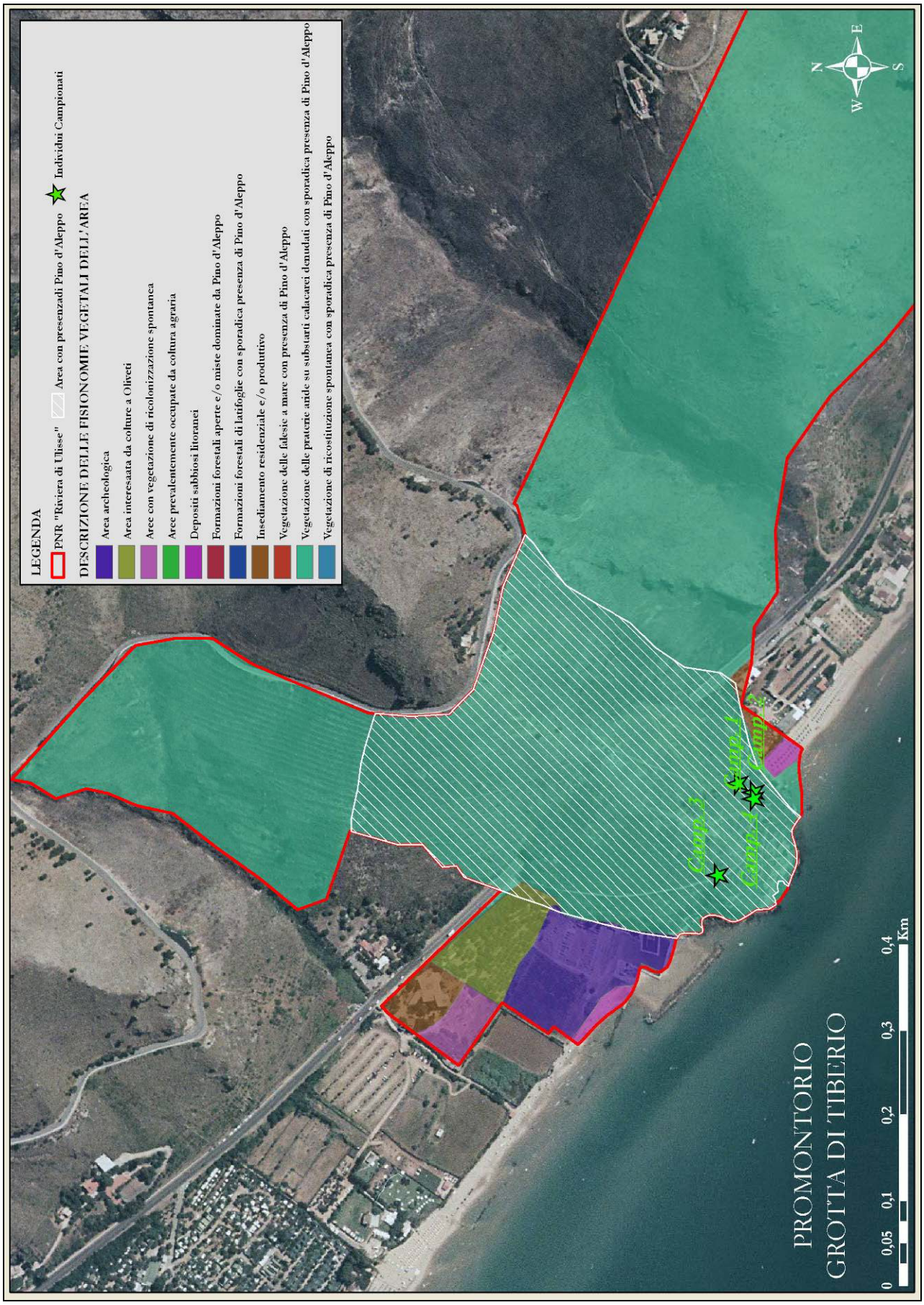
Piano Di Gestione della ZPS e SIC "Promontorio di Gianola e Monte di Scauri" e del Sic "Rio S. Croce", parte prima – studio generale (2003).

ALLEGATI


LEGENDA
PNR "Riviera di Ulisse"
Area con presenzadi Pino d'Aleppo
Individui Campionati
DESCRIZIONE DELLE FISIONOMIE VEGETALI DELL'AREA
Boscaglie secondarie residuali ad alaterno (Rhamnus alaternus) e alloro (Laurus nobilis)
Boschi di leguose sempreverdi dominati da Quercus ilex
Bosco misto caducifoglio dominato da roverella (Q. pubescens) con numerose sempreverdi
Boschi sempreverdi a sughera (Quercus suber) con elevata partecipazione di roverella (Q. pubescens)
Garaghiglio a leguose sempreverdi dominato a lentisco (Pistacia lentiscus) e mirto (Myrtus communis)
Depositi sabbiosi, cuticolae e nocce nude
Urbai panasfeppici a Euciniopsium sepi. e Dactylis hispanica
Urbai rocesdi
Garige a stramme (Ampelodesmos mauritanicus) e Cistus sp.pl. con popolamenti residuali a Euphorbia
Pascoli alcoanti a sughera (Quercus suber)
Pascoli arborato dominato da quercie caducifoglie (Quercus pubescens)
Poggioti clonali
Popolamenti a leguose sempreverdi e lembi di garga dominati da Pinus halepensis
Pedaste sorgiche ad alte erbe ad Ampelodesmos mauritanicus e Cistus sepi. (garige)
Residui di popolazioni aliforme a sughera (Quercus suber) e olivo (Olea europa) ai margini stradali
Resti di boscaglia alveale a Populus alba, Populus nigra, Salix alba e Laurus nobilis
Seminativi, frutteti e verdi urbano
Vegetazione delle scogliere litoranee a Cheirolophus maritimus e Limonium multiforme
Campi 1
Campi 2
Campi 3
Campi 4
Campi 5
Campi 6
Campi 7
Campi 8
PROMONTORIO DI GIANOLA
N
E
S
W
0
0,1
0,2
0,4
0,6
0,8
Km


LEGENDA
PNR "Riviera di Ulisse"
Area con presenzadi Pino d'Aleppo
Individui Campionati
DESCRIZIONE DELLE FISIONOMIE VEGETALI DELL'AREA
Area archeologica
Aree interessata da colture a Oliveti
Aree con vegetazione di ricolonizzazione spontanea
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie
Depositi sabbiosi litoranei
Formazioni forestali aperte e/o miste dominate da Pino d'Aleppo
Formazioni forestali di latifoglie con sporadica presenza di Pino d'Aleppo
Insediamento residenziale e/o produttivo
Vegetazione delle falesie a mare con presenza di Pino d'Aleppo
Vegetazione delle praterie aride su substrati calcarei denudati con sporadica presenza di Pino d'Aleppo
Vegetazione di ricostituzione spontanea con sporadica presenza di Pino d'Aleppo
AREA MILITARE
Campo_12
Campo_11
Campo_9
Campo_8
Campo_10
MONTE ORLANDO
N
E
S
W
0
0,05
0,1
0,2
0,3
0,4
Km


LEGENDA
PNR "Riviera di Ulisse"
Area con presenzadi Pino d'Aleppo
Individui Campionati
DESCRIZIONE DELLE FISIONOMIE VEGETALI DELL'AREA
Area archeologica
Area interesaata da colture a Oliveti
Aree con vegetazione di ricolonizzazione spontanea
Aree prevalentemente occupate da coltura agraria
Depositi sabbiosi litoranei
Formazioni forestali aperte e/o miste dominate da Pino d'Aleppo
Formazioni forestali di latifoglie con sporadica presenza di Pino d'Aleppo
Insediamento residenziale e/o produttivo
Vegetazione delle falesie a mare con presenza di Pino d'Aleppo
Vegetazione delle praterie aride su substarti calcarei denudati con sporadica presenza di Pino d'Aleppo
Vegetazione di ricostituzione spontanea con sporadica presenza di Pino d'Aleppo
Campo_6
Campo_7
Campo_4
Campo_3
Campo_1
Campo_2
Campo_5
N
E
S
W
TORRE CAPOVENTO
PUNTA CETAROLA
0
0,05
0,1
0,2
0,3
0,4
Km


LEGENDA
PNR "Riviera di Ulisse"
Area con presenzadi Pino d'Aleppo
Individui Campionati
DESCRIZIONE DELLE FISIONOMIE VEGETALI DELL'AREA
Area archeologica
Area interesaata da colture a Oliveti
Aree con vegetazione di ricolonizzazione spontanea
Aree prevalentemente occupate da coltura agraria
Depositi sabbiosi litoranei
Formazioni forestali aperte e/o miste dominate da Pino d'Aleppo
Formazioni forestali di latifoglie con sporadica presenza di Pino d'Aleppo
Insediamento residenziale e/o produttivo
Vegetazione delle falesie a mare con presenza di Pino d'Aleppo
Vegetazione delle praterie aride su substarti calcarei denudati con sporadica presenza di Pino d'Aleppo
Vegetazione di ricostituzione spontanea con sporadica presenza di Pino d'Aleppo
Camp_3
Camp_4
Camp_1
Camp_2
PROMONTORIO
GROTTA DI TIBERIO
0
0,05
0,1
0,2
0,3
0,4
Km
N
E
S
W