

PARCO NAZIONALE
dell'
ARCIPELAGO DI LA MADDALENA



Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena

Piano A.I.B 2013-2017

RELAZIONE

Luglio 2013

A cura di:

dott.ssa for. Paola Brundu

dott. for. Salvatore Nieddu

Referente per il Parco Nazionale:

dott.ssa for. Paola Brundu

indirizzo e-mail: p.brundu@lamaddalenapark.org



1. PREMESSA	3
1.1. Quadro normativo nazionale	3
1.2. Competenze dello Stato	4
1.3. Competenze delle Regioni	5
1.4. Competenze delle Province e dei Comuni	5
1.5. Piano AIB del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena	5
1.6. Quadro normativo di riferimento	6
1.6.1. Legge 21 novembre 2000 n° 353 "legge quadro in materia di incendi boschivi"	7
1.6.2. Prescrizioni di contrasto alle azioni determinanti, anche solo potenzialmente, l'innescio di incendio nelle aree e nei periodi a rischio di incendio boschivo di cui alle lettere c) e d) dell'art. 3 comma 3, della legge 21 novembre 2000, n. 353	7
1.7. Referenti A.I.B. : del P.N, del C.F.V.A. della regione ed altri eventuali Enti, per coordinamento e intesa.	7
1.8. Elenco di siti Web informativi AIB relativi al Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena	8
2. PREVISIONE	8
2.1. Zonizzazione dell'area protetta con diversa valenza naturalistica (compresi siti natura 2000)	8
2.1.1. Incendi e Fauna (a cura di Antonella Gaio)	11
2.2. Copertura ed uso del suolo	12
2.3. Vegetazione naturale e tipologie forestali	14
2.3.1. I soprassuoli di origine artificiale	16
2.4. Geologia, pedologia, franosità, erosione superficiale e assetto idrogeologico in generale	17
2.5. La pianificazione forestale	21
2.6. Interventi selvicolturali	22
2.7. Zone di interfaccia urbano-foresta	22
2.7.1. Spazio difensivo	23
3. ZONIZZAZIONE ATTUALE (FIRE REGIME E FIRE SEVERITY)	26
3.1. Analisi degli incendi pregressi	26
3.2. Fattori predisponenti	36
3.2.1. Il clima	36
3.2.2. La Vegetazione	40
3.3. Studio delle cause determinanti	41
4. CARTOGRAFIA DI BASE PROPEDEUTICA ALL'AIB	41
4.1. Inquadramento su I.G.M., C.T.R. e P.P.R.	41
4.2. Carta della vegetazione e/o dei Tipi Forestali	43
4.3. Classificazione e mappatura dei carichi o modello di combustibile	45
4.4. Classificazione e mappatura delle aree a rischio (3 classi di rischio) e incidenza fattori predisponenti	51
4.4.1. Clima	53
4.4.2. Vegetazione	53
4.4.3. Topografia	61
4.4.4. Calcolo del Rischio Estivo ed Invernale	68



4.5.- La rete viaria	74
4.6.Bacini idrici	75
5.ZONIZZAZIONE DI SINTESI	75
5.1.Priorità di intervento e loro localizzazione.....	76
6. ZONIZZAZIONE DEGLI OBIETTIVI	76
6.1. Criteri generali	76
6.2. Concetto di superficie percorsa ammissibile	76
6.3. Aree prioritarie da difendere	78
7.PREVENZIONE	78
7.1.Prevenzione indiretta (informazione e sensibilizzazione)	78
7.2. Formazione	82
7.3. Sistemi di avvistamento	82
7.4. Prevenzione selvicolturale	83
7.5. Emanazione indirizzi di gestione per la prevenzione AIB nelle zone di interfaccia urbano-foresta	85
7.6. Verifica della fattibilità e applicazione del fuoco prescritto nei casi particolari e con adeguato supporto scientifico e formazione degli operatori	85
8. CARTOGRAFIA: ELENCO ELABORATI.....	86
9. LOTTA ATTIVA	87
9.1. Struttura di coordinamento del sistema AIB	87
9.1.1. Avvistamento e Pronto Intervento	87
9.1.2. Allarme	89
9.1.3.Risorse Mezzi e Personale disponibili	90
9.1.3.1. - Competente stazione forestale e di V.A. di La Maddalena	90
9.1.3.2.Mezzi aerei	91
9.1.3.4. Ente Foreste della Sardegna.....	91
9.1.3.5.Vigili del fuoco.....	91
9.1.3.6. - Associazione di volontari della Protezione Civile.....	91
9.1.4. Articolazione temporale del Piano	92
10. MONITORAGGIO E AGGIORNAMENTO ANNUALI	93
10.1.1.L'aggiornamento annuale del Piano Antincendi Boschi del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena.....	93
10.1.2.Indicazioni sulla valenza funzionale autonoma e sinergica dei singoli interventi	93
10.1.3.Indicazioni sul monitoraggio degli interventi previsti e dei risultati conseguiti, per facilitare la revisione dei programmi di prevenzione ed avvistamento	94
10.1.4.Piano degli interventi di prevenzione e possibilità di finanziamento (dal secondo anno di validità del piano)	95



1. PREMESSA

1.1. Quadro normativo nazionale

La disciplina in materia di incendi boschivi è dettata dalla legge quadro n. 353 del 21/11/2000 e successive modifiche e integrazioni. La legge 353/2000 ha come obiettivo la conservazione e difesa del patrimonio boschivo nazionale, in quanto bene insostituibile per la qualità della vita, dagli incendi boschivi. L'art. 2 della legge fornisce una precisa definizione di incendio identificandolo come *“fuoco con suscettività a espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree”*. Nell'opera di tutela, gli Enti competenti svolgono attività di previsione, prevenzione, e lotta attiva contro gli incendi, nonché attività di formazione, informazione ed educazione ambientale.

La legge quadro prevede che le Regioni si adeguino entro un anno dall'entrata in vigore della legge stessa approvando il Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi in base alle linee guida emanate dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri. Il Piano individua:

- le cause determinanti ed i fattori predisponenti l'incendio;
- le aree percorse dal fuoco nell'anno precedente, rappresentate con apposita cartografia;
- le aree a rischio di incendio boschivo rappresentate con apposita cartografia tematica aggiornata, con l'indicazione delle tipologie di vegetazione prevalenti;
- i periodi a rischio di incendio boschivo, con l'indicazione dei dati anemologici e dell'esposizione ai venti;
- gli indici di pericolosità fissati su base quantitativa e sinottica;
- le azioni determinanti anche solo potenzialmente l'innescio di incendio nelle aree e nei periodi a rischio;
- gli interventi per la previsione e la prevenzione degli incendi boschivi;
- la consistenza e la localizzazione dei mezzi, degli strumenti e delle risorse umane nonché le procedure per la lotta attiva contro gli incendi boschivi;
- la consistenza e la localizzazione delle vie di accesso e dei tracciati spartifuoco nonché di adeguate fonti di approvvigionamento idrico;
- le operazioni selvicolturali di pulizia e manutenzione del bosco, con facoltà di previsione di interventi sostitutivi del proprietario inadempiente in particolare nelle aree a più elevato rischio.



Le Regioni predispongono apposite planimetrie sulle aree a rischio mentre Province, Comunità Montane e Comuni attuano le attività di previsione e prevenzione.

L'articolo 8 della Legge 353/2000 demanda ai Parchi nazionali e le Riserve naturali dello Stato la predisposizione di apposito Piano Antincendio dell'area protetta redatto di intesa con le regioni interessate e sentito il Corpo forestale dello Stato. Detto piano costituisce un'apposita sezione del Piano Regionale di Previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi.

A supporto degli Enti parco, al fine di una redazione corretta e uniformata dei Piani AIB, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ha predisposto manuali e linee guida, e annualmente invia agli Enti parco circolari riguardanti le modalità di redazione e aggiornamento dei Piani AIB.

Inoltre annualmente anche la Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile predispone gli Indirizzi operativi per fronteggiare gli incendi boschivi, di interfaccia ed i rischi conseguenti per la stagione estiva in corso.

L'attività di previsione e prevenzione e di redazione del Piano AIB è attuata dall'Ente gestore dell'area protetta.

Sulle aree percorse da incendio vigono i seguenti divieti:

- divieto di diversa destinazione dell'area per 15 anni;
- divieto di realizzazione di strutture ed infrastrutture civili e produttive per 10 anni;
- divieto di rimboschimento e di ingegneria ambientale con risorse pubbliche per 5 anni;
- divieto di pascolo e di caccia per 10 anni.

1.2. Competenze dello Stato

Deliberazione, sentita la Conferenza Unificata, delle linee guida e direttive per l'approvazione del piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (art.3).

Predisposizione di un apposito schema di piano per i parchi nazionali e le riserve naturali dello Stato da parte del Ministero Ambiente (art.8, comma 2).

Promozione, d'intesa con le Regioni, dell'integrazione dei programmi didattici delle scuole e degli istituti di ogni ordine e grado, ai fini della crescita e della promozione di un'effettiva educazione ambientale (art.5).

Promozione dell'informazione alla popolazione (art.6).

Le Regioni si avvalgono di risorse, mezzi e personale del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e



del Corpo Forestale Regionale in base agli accordi di programma (art.7, comma 3, lettera a)).

Concorso allo spegnimento con la flotta aerea antincendio dello Stato (art.7).

Monitoraggio sugli adempimenti previsti dalla L. 353/2000 e relazione al Parlamento sullo stato di attuazione (art.9).

1.3. Competenze delle Regioni

Gli interventi di lotta attiva contro gli incendi boschivi comprendono attività di ricognizione, sorveglianza, avvistamento, allarme e spegnimento con mezzi da terra e aerei. Si tratta di interventi che rientrano in un apposito Piano approvato dalle regioni, come indicato nell'articolo 3 della legge 353/2000. La Regione Autonoma della Sardegna ha attualmente in vigore il "Piano Regionale di Previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2011-2013" tramite il quale la Regione individua, le cause e i fattori predisponenti gli incendi nel proprio territorio, individua le aree a maggior rischio e le aree percorse negli anni precedenti, le azioni determinanti e predisponenti l'insorgere di un incendio e i periodi a maggior rischio, nonché la consistenza e la localizzazione dei mezzi, degli strumenti e delle risorse umane e le procedure per la lotta attiva contro gli incendi. Oltre che delle proprie strutture, del proprio personale e dei propri mezzi le Regioni si avvalgono del corpo nazionale dei vigili del fuoco, del Corpo forestale V.A., di organizzazioni di volontariato riconosciute e, in caso di necessità, anche di Forze Armate e Forze di polizia.

Con il D.L. del 15 maggio 2012 n. 59 "Disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile" sono state apportate modifiche alla legge istitutiva del Servizio nazionale di protezione civile con l'obiettivo primario di rafforzare l'efficacia del monitoraggio e della gestione delle emergenze.

1.4. Competenze delle Province e dei Comuni

Attuazione delle attività di previsione e prevenzione, secondo le attribuzioni stabilite dalle Regioni (art.4, comma 5). Promozione dell'informazione alla popolazione (art.6), Censimento tramite apposito catasto dei sopralluoghi già percorsi dal fuoco nell'ultimo quinquennio (competenza dei comuni - art. 10, comma 2). Redazione del Piano di Interfaccia. In assenza degli enti gestori attuazione delle attività di previsione e prevenzione nelle aree naturali protette (art.8, comma 3).

1.5. Piano AIB del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena

Il Piano Anti Incendi Boschivi 2008-2012, revisionato dall'Ente Parco nel 2010, è stato dichiarato



immediatamente operativo, nelle more della sua approvazione e salve modifiche ed integrazioni risultanti necessarie in corso di istruttoria, con nota del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare DPN/2010/6247 del 30/03/2010; il Piano antincendio relativo all'isola di Caprera è stato approvato con Decreto N.3535/20 del 21 maggio 2010 (Approvazione del Piano antincendio per l'isola di Caprera ai sensi dell'O.P.C.M. n.3838 del 30.12.2009).

Il Piano Antincendio Boschivo (A.I.B.) del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena 2008-2012 è stato redatto seguendo le LINEE GUIDA del Piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (art. 3 della Legge n. 353/2000) emanate con Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri pubblicato sulla G.U. del 26 febbraio 2002 S.G. n. 48 e secondo lo schema di Piano Antincendio Boschivo per i Parchi Nazionali (art. 8 comma 2 della Legge n.353/2000) recentemente aggiornato con la circolare DPN-MATTM del 13.11.2009 prot. 24416 redatto dal Servizio Conservazione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Dalla sua approvazione nel 2010 ha subito due aggiornamenti annuali, ai sensi di quanto riportato nella circolare prot. DPN-2009-22636 del 26/10/2009, negli anni 2011 e 2012.

Il Piano AIB del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena attualmente vigente ha posto delle buone basi conoscitive utili alla stesura del presente piano e ha permesso la realizzazione di infrastrutture importanti legate alla viabilità e alla rete di idranti nelle due isole maggiori, La Maddalena e Caprera.

Un progetto rimasto irrisolto nel Piano AIB attuale è la realizzazione di una sala operativa unica per il coordinamento e la gestione delle emergenze legate agli incendi.

La necessità di un coinvolgimento unificato delle diverse risorse umane e strumentali legate all'antincendio è emersa anche dalle numerose riunioni e conferenze di servizi promosse dall'Ente Parco. Opinione comune è che la peculiarità legata all'insularità debba prevedere un coordinamento decentrato dalle attuali sale operative territoriali. In tal modo Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale, Ente Foreste della Sardegna, Capitaneria di Porto, volontariato di protezione civile e Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco potrebbero essere coordinati come un'unica entità. Tale esigenza è correlata in modo particolare alla constatazione che nelle due Isole maggiori, che sono anche le più fruite, c'è un'elevata commistione tra aree boscate e aree di interfaccia, perciò i confini di competenze sulle azioni di lotta attiva sono spesso difficili da mettere in atto.

1.6. Quadro normativo di riferimento

Il quadro normativo di riferimento è costituito dai seguenti provvedimenti a carattere nazionale e



regionale.

1.6.1. Legge 21 novembre 2000 n° 353 "legge quadro in materia di incendi boschivi"

L'art. 8 comma 2 della legge n° 353/2000 prevede che, per i parchi nazionali, sia predisposto un apposito piano dal Ministro dell'Ambiente, d'intesa con le Regioni interessate, su proposta dell'Ente Parco, sentito il Corpo Forestale dello Stato. Il Ministero dell'Ambiente ha emanato a proposito lo schema di piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi nelle aree naturali protette statali recentemente modificato.

Il piano costituisce una apposita sezione del Piano Regionale di cui all'art. 3 comma 1 della n° 353/2000. Le attività di previsione e di prevenzione sono attuate dall'Ente Parco Nazionale dell'Arcipelago della Maddalena con sede alla Maddalena. In attuazione dell'art. 3 della L. 353/2000 sono state emanate, con Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile - pubblicato sulla G.U. n° 48 del 26/02/2002, le linee guida per la redazione del piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi, predisposto e approvato con delibera della Giunta Regionale n. 27/28 del 09 giugno 2009.

1.6.2. Prescrizioni di contrasto alle azioni determinanti, anche solo potenzialmente, l'innescò di incendio nelle aree e nei periodi a rischio di incendio boschivo di cui alle lettere c) e d) dell'art. 3 comma 3, della legge 21 novembre 2000, n. 353

In attuazione dell'articolo 3, comma 3, lett. f) della Legge 21 novembre 2000, n. 353, il presente provvedimento disciplina le prescrizioni di contrasto alle azioni determinanti, anche solo potenzialmente, l'innescò di incendio nelle aree e periodi a rischio di incendio boschivo. Sulla base della carta del rischio di incendio e degli indici di pericolosità stagionale di incendio, le disposizioni di cui al comma precedente si applicano dal primo di gennaio al trentuno di dicembre su tutto il territorio della Sardegna secondo le disposizioni contenute nei successivi articoli.

Le presenti prescrizioni sono parte integrante del Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli Incendi Boschivi 2010-2013 della Regione Sardegna (successivamente chiamato Piano AIB).

1.7.Referenti A.I.B. : del P.N, del C.F.V.A. della regione ed altri eventuali Enti, per coordinamento e intesa.

I referenti del Piano A.I.B del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena sono:

- Il Collaboratore tecnico forestale del Parco Nazionale;
- il Rappresentante del Corpo Forestale Ambientale e Vigilanza Ambientale della Regione



Sardegna; (C.F.V.A.);

- il Rappresentante dell'Ente Foreste;
- il Rappresentante del Comune;
- il Rappresentante dell'Associazione Volontari della Protezione Civile La Maddalena Onlus.

1.8.Elenco di siti Web informativi AIB relativi al Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena

Di seguito vengono riportati i link dei siti web in cui è possibile reperire informazioni relative alla pianificazione AIB del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena.

- <http://www.lamaddalenapark.it/ente-parco/pianificazione/piano-antincendi-boschivi>
- http://www.sardegnaambiente.it/documenti/20_349_20120621171431.pdf
- http://www.minambiente.it/export/sites/default/archivio/allegati/vari/situazione_piani_aib_pn_02_08_2012.pdf
- http://www.minambiente.it/home_it/menu.html?mp=/menu/menu_attivita/&m=argomenti.html|Aree_naturali_protette.html|Attivita_antincendi_boschivi.html|Piani_AIB_dei_Parchi_Nazionali.html|parc_mad.html

2.PREVISIONE

2.1.Zonizzazione dell'area protetta con diversa valenza naturalistica (compresi siti natura 2000)

Il Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena è stato istituito con D.P.R. 17 maggio 1996 e fino alla data di approvazione del Piano del Parco vigono per esso le Misure di Salvaguardia di cui all'Allegato A dello stesso. Nelle Misure di Salvaguardia vengono indicate le macro-zone terrestri e marine (Fig. 2.1.1, Tav. 4), concepite ai sensi dell'art. 12 della legge 6 dicembre 1991 n. 394.

Per la parte terrestre del Parco vengono identificate:

- zona Ta: di rilevante interesse naturalistico, con limitato o inesistente grado di antropizzazione;
- zona Tb: di rilevante interesse naturalistico, paesaggistico e storico o con maggiore grado di antropizzazione;
- zona Tc: con accentuato grado di antropizzazione.

Per la parte marina del Parco vengono identificate:

- zona Ma: di rilevante interesse naturalistico nella quale il rapporto tra uomo e ambiente è limitato;



- zona Mb: di rilevante interesse naturalistico nella quale il rapporto tra uomo e ambiente è autorizzato secondo determinate modalità.

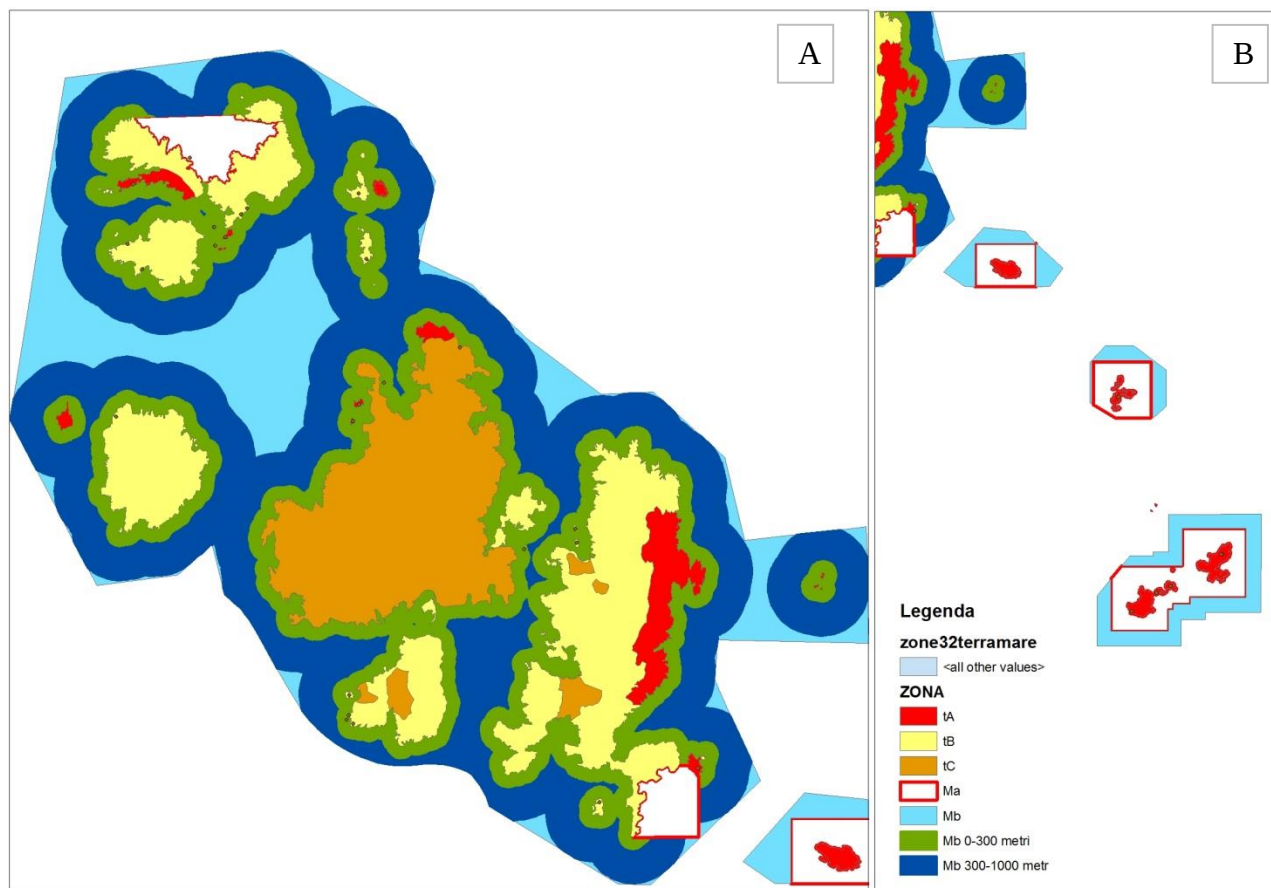


Fig. 2.1.1 Carta della zonizzazione dell'Arcipelago da D.P.R 17 maggio 1996: quadro "A" zona nord; quadro "B" zona sud.

Relativamente alla sola parte terrestre, come da Tab. 2.1.1 emerge come la zona di protezione sostanzialmente integrale (Ta) sia presente per il 10,21% della superficie, circa il 50% ricade in zona Tb mentre la zona Tc, ad elevato grado di antropizzazione, raccoglie circa il 41% del totale.

Tab. 2.1.1

Zona	% di Superficie	Superficie (ha)
Ta	10,21	526,28
Tb	49,27	2539,36
Tc	40,52	2088,67

Le zone Ta sono attualmente presenti su tutte le isole minori (Spargiotto, Pecora, Bisce, Nibani, Soffi, Camere, Mortorio, Isola Piana ecc.) e soprattutto nella fascia orientale di Caprera, nella zona di Marginetto nell'isola di La Maddalena (estrema zona settentrionale) ed infine nella zona



meridionale (Cala Lunga) di Razzoli.

La zona Tb è presente in parte nell'isola di Santo Stefano e soprattutto nell'isola di Caprera, integralmente nelle isole di Spargi, Budelli e Santa Maria. La zona Tc è invece presente sulla maggior parte della superficie dell'isola madre e in più ridotti spazi presso Caprera (Stagnali, Porto Palma) e Santo Stefano. Il territorio del Parco è compreso all'interno dell'area SIC/ZPS (sito ITB010008) "Arcipelago di La Maddalena" ai sensi della Direttiva habitat 92/CEE. Nel 2009 con Decreto n. 8 è stato approvato il Piano di Gestione del SIC. Il patrimonio floristico dell'Arcipelago si aggira intorno alle 750 entità, che rappresentano circa un terzo della flora sarda. Sono presenti 51 specie endemiche e 39 specie rare o di interesse fitogeografico. Queste ultime sono spesso specie legate ad ambienti sensibili, come quelle che abitano gli ambienti umidi dulciacquicoli, o legate agli ambienti dunali, su cui si esercita una pressione antropica notevole. Oltre alle specie di elevato valore ecologico-naturalistico l'Arcipelago è caratterizzato da 30 habitat di cui alla Direttiva 92/CEE. La metà di questi era stato identificato nel 1995 alla data di designazione del sito mentre i nuovi 15 (in grassetto nella Fig. 2.1.2) sono stati identificati nella stesura del Piano di Gestione.

1110 Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina
1120 * Praterie di posidonie (<i>Posidonium oceanicae</i>)
1150 * Lagune costiere
1160 Grandi cale e baie poco profonde
1170 Scogliere
1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine
1240 Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium spp. endemici</i>
1410 Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)
1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)
1430 Praterie e fruticeti alonitrofili (<i>Pegano-Salsotea</i>)
1510 * Steppe salate mediterranee (<i>Limonietalia</i>)
2210 Dune fisse del litorale del <i>Crucianellion maritimae</i>
2230 Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>
2240 Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua
2250 * Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.
2260 Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavenduletalia</i>
2270 * Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>
3120 Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale con <i>Isoetes</i> spp.
3130 Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>
3170 * Stagni temporanei mediterranei
5210 Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp.
5320 Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere
5410 Phrygane del Mediterraneo occidentale sulla sommità di scogliere (<i>Astragalo-Plantaginietum subulatae</i>)
5430 Phrygane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>
8310 Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
8330 Grotte marine sommerse o semisommerse
92A0 Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>
92D0 Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>)
9320 Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>
9330 Foreste di <i>Quercus suber</i>

Fig. 2.1.2 - elenco completo degli habitat natura 2000 presenti nell'Arcipelago (l'asterisco contrassegna gli habitat prioritari).

La componente faunistica consta di circa 122 specie così suddivise come da Fig. 2.1.3:

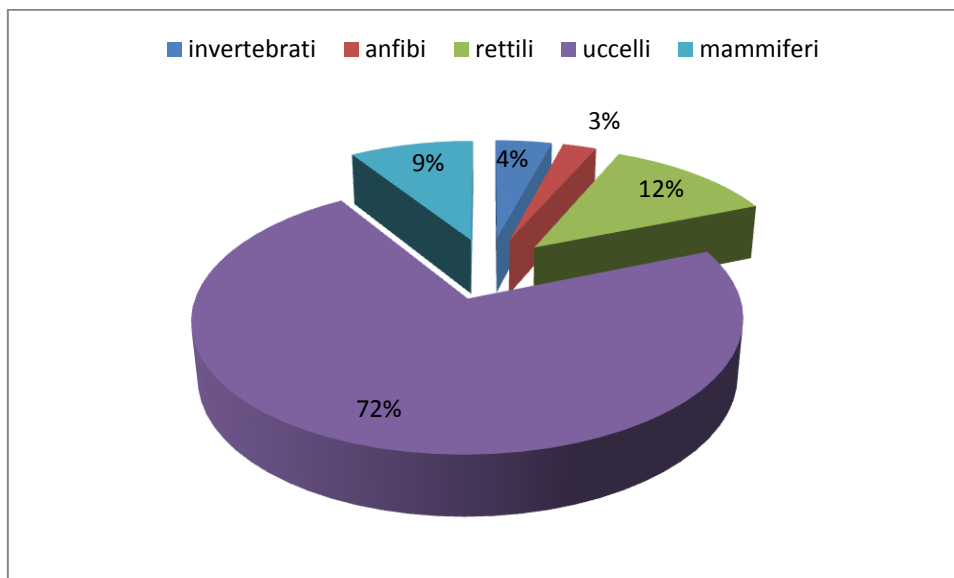


Fig. 2.1.3- suddivisione percentuale delle classi di animali presenti nell'area protetta.

Gran parte delle specie è stanziale mentre le altre occupano l'area per un determinato periodo, o sono sporadiche oppure migratorie.

2.1.1. Incendi e Fauna (a cura di Antonella Gai¹)

Gli incendi boschivi sono causa di mortalità di alcuni animali, in particolare delle specie caratterizzate da minore mobilità. Se da un lato il numero di animali che muore per effetto diretto del fuoco è in genere relativamente basso in quanto gli individui adulti sono in grado di allontanarsi dal fronte dell'incendio, alcuni studi hanno dimostrato l'impatto del fuoco su micro e macro - fauna sia per le conseguenze dirette dell'azione delle fiamme, del calore e del fumo generato durante la combustione sia per gli effetti diretti dovuti ai cambiamenti nella struttura e nella funzionalità degli ecosistemi. In certi casi i risultati danno indicazioni precise degli esiti degli incendi sulla biodiversità. Nel caso dell'entomofauna, ad esempio, alcuni ricercatori (Elia M. et alii, 2011) hanno identificato l'esistenza di una relazione positiva crescente tra distanza dal fuoco e ricchezza di famiglie di insetti. Nei Parchi Nazionali, la cui istituzione è motivata dall'alta biodiversità del luogo, assumono particolare importanza le azioni di prevenzione degli incendi boschivi. Nel caso del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena, il cui valore ambientale è confermato dalla costituzione in situ di ulteriori gradi di tutela - Santuario "Pelagos", Parco Marino Internazionale delle Bocche di Bonifacio e, in particolare, Sito d'Interesse Comunitario e Zona di Protezione Speciale – assumono particolare importanza le azioni di salvaguardia di alcune specie di particolare

¹ Responsabile Ufficio Ambiente dell'Ente Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena.



interesse, maggiormente sensibili agli incendi. Nel caso del presente Piano antincendio sono prese in considerazione alcune specie che soddisfano uno o più dei seguenti criteri: a) inclusione delle specie negli Allegati II-IV della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE e nell'allegato I della Direttiva Uccelli (specie prioritarie); b) specie di elevato interesse biogeografico e meritevoli di attenzione e tutela in quanto endemiche (specie endemiche); c) specie caratterizzate da un elevato indice di vulnerabilità geografica a livello nazionale e/o regionale (specie di elevato interesse conservazionistico). Le specie sono individuate di seguito, elencate in una tabella (Tab. 2.1.1.1) che riporta, accanto a ciascun gruppo omogeneo, il possibile rischio e l'azione di prevenzione proposta.

Tab. 2.1.1.1

Tipologia	Specie	Possibile rischio	Misure di prevenzione
Uccelli marini coloniali nidificanti in prossimità della costa	• <i>Calonectris diomedea</i> • <i>Larus audouinii</i> • <i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Impatto dell'incendio sui pulli	Divieto d'accesso da terra o di sbarco (ove necessario) al fine di evitare possibili inneschi
Anfibi	• <i>Discoglossus sardus</i> • <i>Hyla sarda</i> • <i>Bufo balearicus</i>	Aumento della xerofilia	Censimento e monitoraggio dei siti di popolamento e riproduzione (bacini idrici, stagni, pozze temporanee, ecc), riattivazione delle canalizzazioni delle sorgenti
Rettili	• <i>Testudo graeca</i> • <i>Testudo hermanni</i> • <i>Testudo marginata</i> • <i>Euleptes europeus</i> • <i>Algyroides fitzingeri</i> • <i>Lacerta bedriagae</i> • <i>Chalcides ocellatus</i>	Distruzione dell'habitat	Monitoraggio delle specie
Rettili acquatici	• <i>Emys orbicularis</i> • <i>Natrix maura</i>	Aumento della xerofilia	Censimento e monitoraggio dei siti di popolamento e riproduzione (bacini idrici, stagni, pozze temporanee, ecc), riattivazione delle canalizzazioni delle sorgenti

2.2.Copertura ed uso del suolo

L'uso del suolo, suddiviso in varie classi di legenda (Corine Land Cover) rappresenta un primo livello di conoscenza del territorio, con caratteristiche e proprietà di un database territoriale.

La copertura e l'uso del suolo nell'ambito del presente P.A.I.B. è stato tratto dalla cartografia ufficiale dell'uso del suolo della Regione Autonoma della Sardegna costruita nell'anno 2008 di cui sono disponibili i tematismi in formato vettoriale (R.A.S., 2008). L'uso del suolo è stato costruito mediante fotointerpretazione di ortofoto AGEA 2003, di ortofoto 2004, di immagini Ikonos 2005-



06, le immagini Landsat 2003, le immagini Aster 2004, oltre a materiali ausiliari come la CTRN10k, il DBPrior 10k e altri, con sopralluoghi su 4000 punti distribuiti sul territorio.

La scala di riferimento adottata è 1:25.000 mentre l'unità minima cartografata è di 0,5 ha all'interno dell'area urbana e di 0,75 ha nell'area extra urbana. La parte cartografica è corredata da una legenda, dalle relative chiavi d'interpretazione.

La carta d'uso del suolo è stata costruita, con alcuni adeguamenti alla specificità regionale della Sardegna, secondo la metodologia di classificazione standard delle entità territoriali della legenda CORINE Land Cover (CLC), progetto UE avente l'obiettivo di costituire la banca dati omogenea a livello europeo sulla copertura e sull'uso del suolo e le sue modifiche nel tempo.

Relativamente al caso dell'Arcipelago di La Maddalena, nella Tabella 2.2.1, è rappresentata la suddivisione delle diverse classi di uso del suolo presenti rispetto alle relative distribuzioni in superficie e in termini percentuali.

Si nota come siano presenti 25 classi identificate al terzo livello, mentre per alcune, di chiaro interesse per il presente piano, esiste la sotto-classificazione di maggiore dettaglio identificata al quarto (3.1.1.1 - Boschi di latifoglie, 3.1.2.1 - Boschi di conifere, 3.1.3.1 - Boschi misti a prevalenza di latifoglie, 3.2.2.2 - Formazioni di ripa non arboree, 3.2.3.1 - Macchia alta, 3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe,) e al quinto livello (3.1.1.2.1 - Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc., 3.1.1.2.2 - Sugherete).

In modo particolare, trascurando il caso delle superfici artificiali (codice iniziale 1.), che comunque assommano all'11,02% della superficie, si nota come le superfici agricole utilizzate (codice iniziale 2.) sono pari allo 0,16% mentre la % di superficie relativa ai territori boscati e gli ambienti semi-naturali è quella di maggior consistenza essendo pari all'88,32%. Infine seguono con valori molto contenuti (0,32 e 0,18%) le superfici investite a zone umide e a corpi idrici.

Relativamente alle % delle singole classi di uso del suolo si nota come la % maggiore, il 40%, è quella relativa alla 3.2.3.1 - Macchia alta, seguita dal 23,35% delle 3.3.3 - Aree con vegetazione rada e dal 17,35% delle 3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe. Molto più ridotti i valori a seguire: 5,32% delle 1.1.1 - Zone residenziali a tessuto continuo, 3,65% delle 3.3.2 - Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti, 3,32% delle 1.1.2 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado e 2,16% dei 3.1.2.1 - Boschi di conifere.

Tutte le altre categorie presentano valori % compresi tra il 1,11 delle 1.2.3 aree portuali e lo 0,01 delle 3.1.1.2.2 - Sugherete.

Relativamente ai territori boscati e agli ambienti semi-naturali, le formazioni più diffuse sono quelle a macchia alta (evidentemente piano arbustivo pre-arboreo), bassa (di degradazione) e garighe



(arbusteti o formazioni erbacee prostrate).

Tab. 2.2.1

Legenda C.L.C.	Superficie (ha)	% di Superficie
1.1.1 - Zone residenziali a tessuto continuo	271,01	5,32
1.1.2 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	169,01	3,32
1.2.1 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	14,58	0,29
1.2.2.1 - Reti stradali e spazi accessori	2,16	0,04
1.2.3 - Aree portuali	56,75	1,11
1.3.1 - Aree estrattive	17,49	0,34
1.3.2 - Discariche	0,96	0,02
1.3.3 - Cantieri	0,81	0,02
1.3.4 - Terreni artefatti e abbandonati	19,89	0,39
1.4.2 - Aree ricreative e sportive	7,51	0,15
1.4.3 - Cimiteri	1,85	0,04
2.2.3 - Oliveti	0,74	0,01
2.4.3 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	7,25	0,14
3.1.1.1 - Boschi di latifoglie	3,33	0,07
3.1.1.2.1 - Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc.	16,62	0,33
3.1.1.2.2 - Sugherete	0,53	0,01
3.1.2.1 - Boschi di conifere	110,23	2,16
3.1.3.1 - Boschi misti a prevalenza di latifoglie	9,01	0,18
3.2.1 - Aree a pascolo naturale e praterie	43,96	0,86
3.2.2.2 - Formazioni di ripa non arboree	2,68	0,05
3.2.3.1 - Macchia alta	2039,43	40,00
3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe	884,58	17,35
3.3.1 - Spiagge, dune e sabbie	15,78	0,31
3.3.2 - Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti	185,87	3,65
3.3.3 - Aree con vegetazione rada	1190,62	23,35
4.1.1 - Paludi interne	4,66	0,09
4.2.1 - Paludi salmastre	11,82	0,23
5.1.2 - Bacini d'acqua	9,15	0,18

2.3. Vegetazione naturale e tipologie forestali

Il paesaggio vegetale dell'Arcipelago è fortemente condizionato dal fattore vento, insolazione aridità e povertà dei suoli, dal gradiente altitudine nonché dalla distanza dalla terraferma. Le principali formazioni vegetali sono quelle tipiche della fascia costiera mediterranea: è presente una macchia dominata da ginepro, corbezzolo, fillirea, lentisco, mirto, erica, calicotome, cisto ed euforbia; verso la costa la vegetazione degrada dalla macchia più bassa alla gariga dove, tra le fitocenosi più caratteristiche, occorre menzionare quelle alofile. Le superfici sabbiose e i luoghi più o meno salsi consentono la presenza di formazioni di alimieteti, salicornieteti e di vegetazione



psammofila. Lo sviluppo delle formazioni forestali, tuttavia, è fortemente influenzato dal fattore vento che determina il tipico aspetto “pettinato” della macchia e il portamento a bandiera degli alberi più esposti. Solamente nelle aree a ridosso si possono osservare le spiagge di una certa estensione e dune fossili, che a Spargi si sono incredibilmente conservate sino ad oggi, mentre la gran parte degli oltre 80 Km di perimetro costiero è di tipo roccioso. Le quote complessivamente modeste dei rilievi non consentono una stratificazione in piani di vegetazione ed in effetti si ricade sempre nelle macchie termofile di sclerofille mediterranee.

Solamente in pochi luoghi è possibile riscontrare boschi di leccio (Isola di Caprera), ginepreti a *Juniperus phoenicea* evoluti (Spargi), tamariceti (Santa Maria).

In alcune isole come a Razzoli, la vegetazione climatica non sembra in grado di elevarsi oltre la gariga ed una modesta formazione di macchia bassa, mentre negli isolotti di minori dimensioni la vegetazione risulta priva anche degli elementi costitutivi della macchia, lasciando ad *Helichrysum microphyllum* e *Artemisia densiflora* la caratterizzazione del manto vegetale delle aree più degradate.

Il paesaggio appare quindi dominato dalle macchie di sclerofille sempreverdi e soprattutto dalle garighe, che sfumano nella vegetazione casmofitica discontinua sui rocciai granitici. In linea generale, il ginepro, il corbezzolo, la fillirea, il lentisco, il mirto, le eriche, la calicotome, i cisti, l'euforbia arborea e la ginestra corsica sono le specie più rappresentate e caratterizzanti del paesaggio vegetale. Nell'entroterra, lungo tutta la costa settentrionale, il paesaggio vegetale appare egualmente degradato anche a causa di una maggiore pressione delle attività turistiche, che hanno interessato ampi tratti di territorio delle zone costiere. I boschi di leccio, sono relegati su canali o su aree impervie, mentre gli oleastreti sono diffusi un po' ovunque; ma sono sempre le macchie termo-xerofile a dare l'impronta complessiva al paesaggio, almeno dove le attività umane non riducono in modo drastico la possibilità di evoluzione progressiva della vegetazione. Permangono, lungo i corsi d'acqua, fragmiteti, tamariceti a tamerice maggiore e canneti ad *Arundo donax*. Formazioni miste a *Myrtus communis* ed *Erica scoparia* sono presenti nei canali di Caprera e nelle garighe di Razzoli, dove il disturbo antropico è stato minore.

La maggiore estensione delle superfici sabbiose e dei luoghi più o meno salini, consente la presenza di formazioni di alimieteti, di salicornieteti e di vegetazione psammofila. Nelle aree con ristagno di acqua dolce sono comuni le formazioni a *Phragmites australis*.

Il paesaggio agrario, nelle aree del campo di indagine appare legato soprattutto all'attività zootecnica, allo stato brado, mentre sono estremamente rare le attività agricole in senso stretto. Sono scomparse da alcuni decenni le attività pastorali a Spargi, mentre a Santa Maria ha cessato la



sua attività pastorale l'unica azienda presente. Permane a Caprera un'azienda pastorale con un minimo di attività agricola.

2.3.1.I soprassuoli di origine artificiale

I boschi di origine artificiale, dovuti ai rimboschimenti effettuati agli inizi del secolo, sono ancora presenti a Caprera con impianti a *Pinus pinea* e *Pinus halepensis*, *Eucalyptus camaldulensis* e boschetti di *Acacia cyanophylla*.

Col tempo diversi fattori hanno ridotto la superficie originaria rimboschita - incendi, aerosol marino, siccità e cambiamenti socio-economici; tuttavia ancora oggi sono presenti numerosi nuclei, soprattutto di pineta, residui dell'impianto originario, che hanno acquisito ulteriori valenze rispetto allo scopo iniziale di protezione, anche in considerazione dall'incremento turistico avvenuto dal 1996, anno di istituzione del Parco Nazionale. Infatti oltre alla protezione del suolo queste pinete diversificano il paesaggio, offrono riparo dalla calura estiva, sono l'unico modello di bosco "colonnare" che molte generazioni di nativi dell'arcipelago hanno conosciuto sin dalla nascita tanto da divenire per gli abitanti un bene "identitario" più del museo Garibaldino (Bonanno, 2003).

Attualmente l'estensione totale dei soprassuoli puri di pino nell' Arcipelago è di 109,23 ha dei quali 95,27 ha nella sola isola di Caprera.

Nonostante le pinete siano nate come sistemi boscati molto semplificati e uniformi sul territorio in quanto prodotti da un impianto artificiale estensivo, si può affermare che attualmente c'è grande complessità e diversità tra i nuclei di pineta dislocati nell'Arcipelago. La diversità è legata sia agli interventi ad esse applicati sia alle dinamiche naturali di rinnovazione in atto.

Le Pinete di Pino domestico dell'Isola di Caprera possono essere classificate in tre categorie principali (Piroddi, 2012):

- 1) Pinete di Pino domestico a copertura monoplana e profilo uniforme. Questi popolamenti sono stati soggetti a interventi di diradamento. Presentano chiome e fusti ben sviluppati. Sotto copertura non è presente rinnovazione di specie arboree e manca anche lo strato arbustivo. In taluni casi lo strato arbustivo è presente nelle zone di margine. Un tipico esempio di questa categoria è la "Pineta grande".
- 2) Pinete di Pino domestico a copertura biplana e profilo ondulato. Il soprassuolo a pino presenta piante di grandi dimensioni e chiome espanse a copertura monoplana sotto le quali è presente uno strato di rinnovazione strutturata e differenziata di leccio con qualche sughera.
- 3) Pinete di Pino domestico a profilo e copertura disformi per la presenza di chiarie. Sono



soprassuoli caratterizzati dalla presenza di numerose interruzioni nella copertura, di diversa dimensione. Questo determina grande eterogeneità nella composizione dello strato sottostante la pineta. In linea generale tutti questi popolamenti presentano uno strato continuo di specie arbustive della macchia e rinnovazione naturale di pino domestico nelle radure di maggiori dimensioni e nelle zone marginali; rinnovazione naturale di olivastro nelle radure più esposte al vento; rinnovazione naturale di leccio nelle zone di margine sottovento. Le interruzioni nella continuità della pineta sono da attribuirsi in prevalenza all'azione del vento e dell'aerosol marino ma in altri casi hanno origine da incendi che hanno frammentato i popolamenti arborei presenti.

La complessità e la diversità delle pinete presenti si evince anche dall'analisi della loro valenza principale. Il 40% dei nuclei di pineta hanno valenza paesaggistica e storico culturale, mentre la valenza turistico-ricreativa si attesta al 20% circa.

Le Pinete di Pino domestico dell'isola di Caprera costituiscono, ad oggi, la componente vegetazionale più delicata e controversa, che alcune scuole di pensiero vorrebbero sostituire gradualmente con forme vegetali autoctone, che tra l'altro, presentano anche un minor rischio di incendio. Altre – ed è questo l'approccio seguito dall'Ente Parco- vedono in tali formazioni una componente paesaggistica consolidata (Bonanno e Lippi, 2011) per la quale gli interventi gestionali devono seguire un approccio cauto e ponderato. La conservazione della pineta è un aspetto importante ma non deve comunque diventare una forzatura dell'intervento umano. Le azioni selvicolturali da intraprendere dovranno essere comunque ispirate dal principio di “leggere il bosco e scrivere il trattamento” (Ciancio, 1996) predisponendo gli interventi più adatti ad assecondare le dinamiche successionali in atto e favorire l'evoluzione dei sistemi boscati verso una maggiore stabilità bioecologica.

2.4. Geologia, pedologia, franosità, erosione superficiale e assetto idrogeologico in generale

Geologia e Geomorfologia

La natura granitica dell'Arcipelago ha portato alla formazione di rilievi irregolari con grandi blocchi affioranti, separati da incisioni aperte dall'azione delle acque meteoriche lungo preesistenti fratture. Sono presenti a carico dei minerali quarzoso-feldspatici colluviali dei processi di dilavamento e di trasporto in mare con la successiva e continua alimentazione delle spiagge e dei fondali marini.



Nelle aree interne delle isole di La Maddalena e di Caprera, sono presenti rilievi isolati del tipo *inselberg* (“montagna isolata” in tedesco), e piane residuali formatesi per accumulo dei prodotti dovuti all’evoluzione dei versanti in condizioni climatiche proprie di ambienti sub-equatoriali.

Tutte le isole, gli isolotti e gli scogli presentano uno sviluppo costiero molto frastagliato, con la predominanza delle coste rocciose, del tipo alto e basso. Le spiagge del tipo sabbioso sono generalmente di piccole dimensioni presenti anche in insenature.

Nei canali fra le tre isole settentrionali e tra La Maddalena, Caprera, Santo Stefano e la costa sarda dominano i fondali bassi e dato che la dinamica marina ha minore energia, questa è sede di sedimentazione di sabbie anche fini.

I fondali dell’arcipelago presentano estese piattaforme di abrasione su litologie granitico-metamorfiche del substrato paleozoico, evolute nelle fasi regressive e trasgressive glacio-eustatiche del mare nel tardo Terziario e nel Quaternario.

Le piattaforme di abrasione si sono originate a profondità medie di 50-60 m. Le stesse sono generalmente ricoperte in modo discontinuo da sedimenti clastici sabbioso-conglomeratici di debole spessore per via della sedimentazione olocenica ed attuale.

Le correnti marine, sia di superficie sia di fondo, sono importanti agenti di modellamento dei fondali e delle coste, alternandosi continuamente negli stretti.

La geomorfologia del territorio è legata alla presenza delle rocce granitiche aventi forme originatesi dall’erosione eolica e marina e che spesso caratterizzano il paesaggio come monumenti naturali.

Le forme delle terre emerse sono caratterizzate da rilievi granitici di tipo *inselberg*, costituiti da ammassi granitici Thor (da Monte Thor, Isola di Baffin, 1965 m s.l.m., Canada) e superfici cariate, tafonate aventi grande estensione lungo le coste ma anche nelle parti più interne dell’isola.

Anche se è evidente la modesta altezza dei rilievi dell’arcipelago, di poco superiore a 200 m s.l.m. (Quota maggiore: Punta Tejalone 212 m, isola di Caprera), sono presenti ambienti tipicamente montani con forme e aspetti di tipo alpestre.

Nell’Arcipelago di La Maddalena sono presenti 180 km di coste. In esso sono presenti diverse e note spiagge dal carattere suggestivo: le spiagge di Cala Coticcio e del Relitto a Caprera, la Spiaggia Rosa del Cavaliere a Budelli, e tra le altre Cala Corsara e Cala Granara a Spargi.

Sono presenti svariate insenature e cale che hanno permesso la formazione di una miriade di approdi naturali abbastanza articolati.

L’arcipelago è il risultato di una serie di processi geologici che hanno avuto inizio con l’orogenesi ercinica alla fine dell’era paleozoica.

L’alternanza di lunghe fasi di immersione con fasi trasgressive e regressive marine presenti nell’era



mesozoica e terziaria, i fenomeni tettonici di sollevamento e di abbassamento dell'intera regione, sono alla base degli attuali processi geomorfici con la successiva formazione di ampie superfici spianate, sopra e sotto il livello del mare attualmente presente, e sulle quali si presentano rilievi tipo *inselberg*, Thor e superfici del tipo terrazzato.

L'Arcipelago si trova nella cerniera geodinamica esistente tra Sardegna e Corsica al momento della rotazione antioraria con spostamento Est della micro-placca sardo-corsa nell'Oligo-miocene.

Al termine del Quaternario le variazioni glacio-eustatiche del livello del mare con rapide emersioni e sommersioni delle coste, hanno portato al modellamento della struttura e delle forme attualmente esistenti.

L'Arcipelago fin dal periodo romano è stato frequentato per l'estrazione dei materiali lapidei per manufatti dato che la qualità del granito (specialmente quello presente nell'isola di La Maddalena, in località Cava Francese), ha permesso una importante e fiorente attività con la produzione di manufatti esportati in tutto il mondo. Attualmente le cave, abbandonate da tempo, sono caratterizzate dalla presenza sia di licheni, che di forme più evolute di vegetazione spontanea mentre le cave più recenti, tutte attualmente dismesse, presentano sicuramente un maggiore impatto paesaggistico.

Pedologia

I suoli dell'arcipelago (Aru et al., 1991, Nieddu, pers. com.) sono originati nei casi dell'Isola di La Maddalena, Santo Stefano, quasi tutta Caprera tranne il caso della zona di Punta Rossa, Spargi, Budelli, Razzoli e la metà occidentale di Santa Maria, da rocce intrusive (in particolare modo graniti) del Paleozoico e dai relativi depositi di versante.

Si tratta di aree aventi forme aspre e con elevate pendenze, prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea. Predomina la roccia affiorante, con suoli aventi un profilo del tipo A-C e subordinatamente A-Bw-C. Sono suoli poco profondi (< di 25 cm), aventi una tessitura variabile da sabbioso franca a franco sabbiosa. La permeabilità è media mentre la reazione è del tipo acido, con una parziale de-saturazione.

I relativi ordini pedologici (Soil Taxonomy) sono sia il Rock outcrop che il Litic Xerorthents, seguiti in misura minore dai Xerochrepts. Le principali limitazioni sono costituite evidentemente dalle elevate rocciosità e pietrosità (> del 10%), dalla scarsa profondità, dall'eccesso di scheletro e da un conseguente forte pericolo di erosione. Certamente le più opportune misure di gestione devono essere legate ad aspetti di tipo conservativo e con il ripristino della vegetazione naturale.

I rimanenti tipi pedologici relativi alla metà orientale dell'isola di Santa Maria, dell'isola Piana e di



Corcelli, dell'estremità settentrionale della zona di Punta Rossa a Caprera, dall'isola delle Bisce e infine da Soffi, si sviluppano su metamorfiti (Scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante. Si tratta di aree con forme aspre e pendenze elevate, prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea.

La roccia è affiorante, e i relativi suoli presentano un profilo del tipo A-C e subordinatamente A-Bw-C. Si tratta ancora di suoli poco profondi, con tessitura variabile da franco sabbiosa a franco argillosa, mediamente permeabili, a reazione subacida e parzialmente desaturati.

Gli ordini pedologici prevalenti sono: *Rock outcrop*; *Lithic*, *Dystric* e *Typic Xerorthents*.

Le principali limitazioni sono pari a quelle precedentemente esposte in quanto è presente una elevata rocciosità e pietrosità, scarsa profondità, eccesso di scheletro. Si devono prediligere ancora aspetti gestionali di tipo conservativo e con il conseguente ripristino della vegetazione.

Nella sola zona meridionale di Punta Rossa, sono ancora presenti paesaggi su rocce intrusive Paleozoiche con i relativi depositi di versante con aree con forme variabili da aspre a sub-pianeggianti ancora con scarsa copertura arbustiva ed arborea.

I suoli presentano profili sia del tipo A-C, sia del tipo A-Bw-C con roccia affiorante e subordinatamente A-Bt-C. La profondità è variabile da scarsa a media mentre la tessitura varia da sabbioso franca a franco sabbioso argillosa. La permeabilità è del tipo medio mentre la reazione del suolo varia dal tipo subacido ad acido, con parziale de-saturazione.

Gli ordini presenti ricadono nei *Typic*, *Dystric* e *Lithic Xerorthents*; *Typic*, *Dystric* e *Lithic Xerochrepts* e chiaramente *Rock outcrop* mentre sono anche presenti gradi evolutivi superiori anche se di presenza subordinata quali i *Palexeralfs*; *Haploxeralfs*. Tuttavia le limitazioni sono pari a quelle precedentemente affrontate: rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro con relativo forte pericolo di erosione. Devono essere favorite le misure di conservazione e di ripristino della vegetazione naturale.

Franosità, erosione superficiale e assetto idrogeologico in generale

Relativamente a tutti i problemi di carattere idrogeologico (Nieddu, pers. com.) in particolare modo quelli relativi alla franosità e all'erosione superficiale, si può considerare che: per quanto riguarda i fenomeni erosivi interni (con l'esclusione quindi delle zone di costa sabbiosa, generalmente soggette ad erosione eolica), si hanno casi limitati di erosione idrica (di tipo superficiale, laminare, areale). I casi puntuali di erosione di massa sono limitati alle zone di maggior pendenza, peraltro poco accessibili. Il reticolo idrografico di tutte le isole dell'arcipelago di La Maddalena è limitato a ruscelli e rigagnoli di tipo stagionale (autunno-invernale) e di modesta entità.



Certamente la presenza di un manto vegetale continuo, prevalentemente di tipo arbustivo, ha facilitato la conservazione del suolo. Rispetto ad altre aree sarde, ciò è favorito nell'Arcipelago da un carico zootecnico trascurabile. Nel caso di Caprera, la presenza dei cinghiali e delle relative forme ibride (maiale x cinghiale), soprattutto limitata alle zone di minore pendenza e all'interno delle formazioni boscate di alto fusto, sicuramente porta ad uno sconvolgimento degli orizzonti pedologici superficiali, con una sostanziale azione simile all'aratura. Le azioni sono di tipo puntuale e distribuite in modo omogeneo su tutta Caprera, per cui allo stato attuale non pare, per lo meno ad una analisi speditiva superficiale, che le stesse incidano in termini rilevanti di erosione del suolo.

I cisteti e le formazioni di prateria proteggono il suolo dall'erosione idrica ed eolica, grazie alla densità di queste diffuse formazioni vegetali. La macchia pre-forestale e in evoluzione a fustaia è una formazione di elevato pregio e con suoli più marcatamente forestali, con un orizzonte organico ben strutturato. Caratteri simili si possono riscontrare sia nelle boscaglie a ginepro fenicio, sia nei pochi lembi di formazioni boscate ad alto fusto quali le pinete di Pino domestico e i boschi di Leccio. La struttura di questi suoli è certamente più matura anche se con una evoluzione che porta al massimo dagli entisuoli agli inceptisuoli.

Sicuramente la cura della copertura vegetale, sia delle formazioni lasciate all'evoluzione naturale sia quelle sottoposte a una pur minima forma gestionale (Pinete e Boschi di Leccio), deve essere massima, soprattutto per la fragilità dei suoli ((generalmente sabbiosi e superficiali, ricchi di scheletro e con un accumulo di sostanza organica limitato alle zone di maggior copertura vegetale sia verticale che orizzontale).

2.5. La pianificazione forestale

Attualmente l'Ente Parco non possiede un Piano di gestione forestale ma dal 2010 si stanno eseguendo rilievi e analisi territoriali utili a porre le basi per successiva pianificazione. La gestione delle aree boscate segue, fermi restando i principi e le indicazioni contenute nella Legge 394/91 e nel DPR 17 maggio 1996, le indicazioni del Piano Forestale Ambientale Regionale della Regione Sardegna e le Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale della stessa. Da anni la pianificazione forestale dell'Isola di Caprera è affidata, in assenza di altra pianificazione particolareggiata, all'Ente Foreste della Sardegna, che tramite piani triennali applica le azioni selvicolturali ritenute più consone per i popolamenti presenti.

È obiettivo dell'Ente Parco predisporre una pianificazione forestale a lungo termine basata sui dettami della Gestione Forestale Sostenibile con interventi cauti e tramite un continuo monitoraggio delle reazioni dei popolamenti agli interventi applicati e ai cambiamenti climatici in atto che



ricomprensiva tutti i boschi presenti nel territorio del Parco Nazionale isole minori incluse.

2.6. Interventi selvicolturali

Gli interventi selvicolturali che dovranno essere predisposti per i popolamenti forestali dovranno coniugare diversi importanti aspetti:

- essere in linea con i principi e gli obiettivi della Legge quadro 394/1991;
- essere in linea con i principi di conservazione e gestione della Direttiva habitat;
- garantire la conservazione del paesaggio;
- assicurare una certa resilienza ai popolamenti forestali;
- valorizzare i fenomeni evolutivi in atto, assecondando le dinamiche spontanee di rinaturalizzazione;
- permettere una fruizione ecosostenibile.

Il taglio colturale nella sua accezione di diradamento di tipo basso e grado moderato, il taglio a piccolissime buche, le potature e le cure colturali alla rinnovazione accompagnati da una attenta osservazione del tipo di soprassuolo e della sua valenza principale sono gli strumenti gestionali su cui si baserà la gestione forestale all'interno del Parco Nazionale per cercare di coniugare gli aspetti sopracitati.

2.7. Zone di interfaccia urbano-foresta

Le aree di interfaccia urbano-foresta corrispondono alle zone in cui l'interconnessione tra le strutture antropiche e le aree boscate, naturali e/o rurali è molto stretta. In tali aree il sistema urbano e il sistema forestale interagiscono e coesistono. Questa stretta connessione rende queste aree particolarmente sensibili al rischio incendio su entrambe le direzioni. Le attività umane rendono elevata la probabilità che dall'urbanizzato si possano diffondere fuochi verso il bosco e allo stesso tempo gli incendi che partono dalle aree boscate possono raggiungere l'edificato e creare problemi di pubblica incolumità. Per definizione sono riconducibili all'interfaccia le aree abitate comprese entro una distanza inferiore a 30-50 m nel punto di raggio minimo dalla possibile sorgente di propagazione di un incendio boschivo (AA.VV, 2004). Gli incendi di interfaccia e la relativa pianificazione sono argomento di competenza della Protezione Civile così come previsto dall'art 10 della L. 353/2000, in attuazione dell'OPCM 3606 e 3624 e secondo quanto ribadito dall'atto di Indirizzo della Presidenza del Consiglio dei Ministri recante "Indirizzi operativi per fronteggiare gli incendi boschivi, di interfaccia ed i rischi conseguenti per la stagione estiva 2012" (G.U. n. 137 del 14/06/2012). Attualmente all'Ente Parco non è pervenuto il Piano di emergenza da parte del



Comune pertanto si è proceduto alla pre-zonizzazione delle aree di interfaccia per tutto il territorio del Parco Nazionale secondo quanto previsto dallo “Schema di piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi nei parchi nazionali” del MATTM e seguendo la metodologia indicata nel “Manuale operativo per la predisposizione di un piano comunale o intercomunale di protezione civile” della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 2007.

2.7.1 Spazio difensivo

Nel territorio del Parco Nazionale dell’Arcipelago di La Maddalena è possibile distinguere due diversi tipi di contiguità tra bosco e urbano:

- Insediamenti abitativi accorpati che confinano direttamente con il bosco;
- Insediamenti abitativi o case sparse frammiste alla vegetazione boscata.

Nel primo caso il pericolo maggiore è legato alla formazione di fronti di fiamma vasti e alla possibilità di coinvolgere più abitazioni e più persone ma al contempo gli interventi per la messa in sicurezza delle persone sono favoriti, nel secondo caso le persone e gli edifici coinvolti sono in numero inferiore ma la peculiarità dell’essere circondati da vegetazione crea condizioni di estinzione e di fuga per le persone molto più difficili.

Ciò premesso, particolare importanza assume, nelle aree di interfaccia, la presenza e la gestione dello spazio difensivo di ogni infrastruttura considerata. In linea generale, per la massima salvaguardia possono essere individuate 3 fasce di protezione:

- una prima fascia di larghezza non inferiore a 10 m in cui sarebbe opportuno mantenere esclusivamente vegetazione erbacea eventualmente interrotte da strisce arate;
- una seconda fascia di ampiezza non inferiore a 20 m in cui sarebbe opportuno mantenere al massimo uno strato arbustivo discontinuo al fine di ridurre l’intensità di fiamma;
- una terza fascia di ampiezza non inferiore a 50 m in cui la vegetazione deve essere curata con potature, diradamenti ecc. allo scopo di ridurre il potenziale di incendi di chioma.

Le tre fasce sono state realizzate creando dei buffer di rispettiva ampiezza (10-20-50 m) attorno all’edificato urbano tramite applicazione GIS (Tavola 12). Di seguito al fine di comprendere che tipologie vegetazionali ricadevano all’interno delle tre fasce è stata fatta una intersezione, sempre in



ambiente GIS, tra i buffer e la carta degli habitat (Fig 2.7.1.1 e 2.7.1.2). I risultati sono riportati in Fig. 2.7.1.3 e Tabella 2.7.1.1. Come si può osservare la tipologia di habitat e la superficie percentuale è pressoché la stessa passando dalla fascia di 10 m a quella di 50 m.

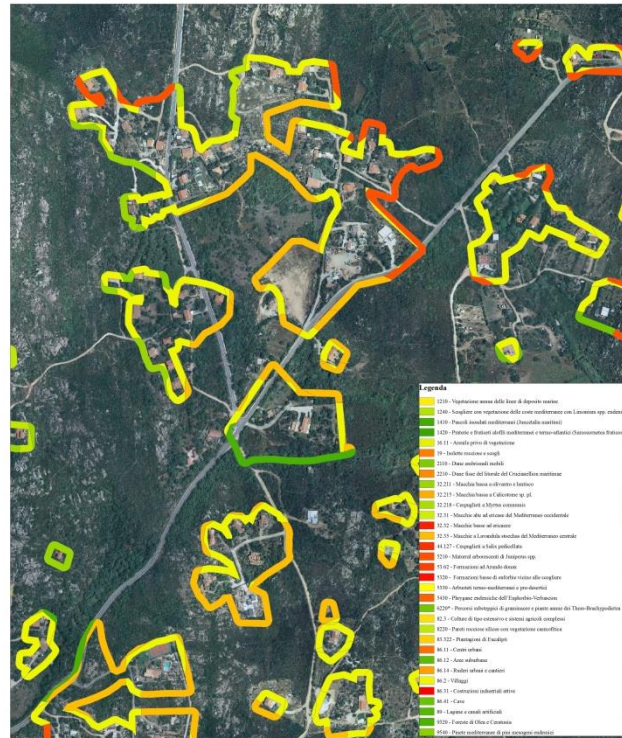


Fig. 2.7.1.1 - Esempio di intersezione tra il buffer di 10 m e gli habitat coinvolti.

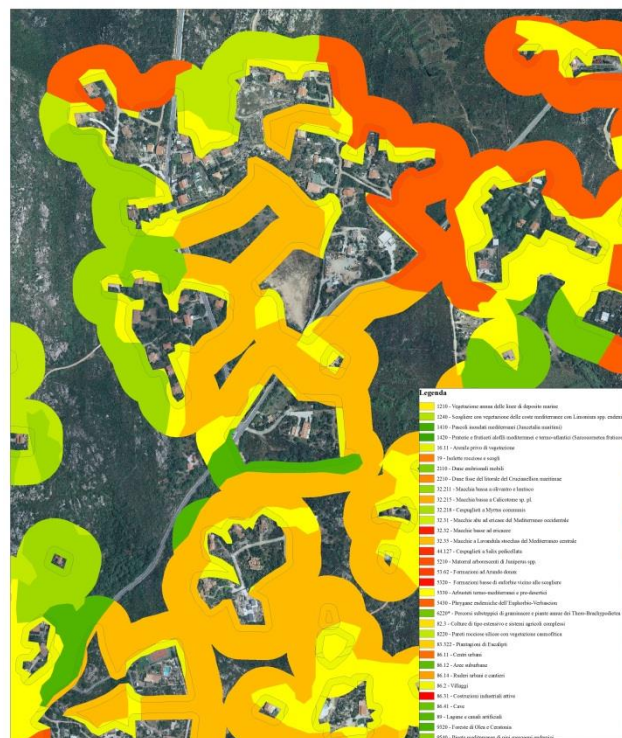


Fig. 2.7.1.2 - Esempio di intersezione tra il buffer di 10 e di 50 m e gli habitat coinvolti.

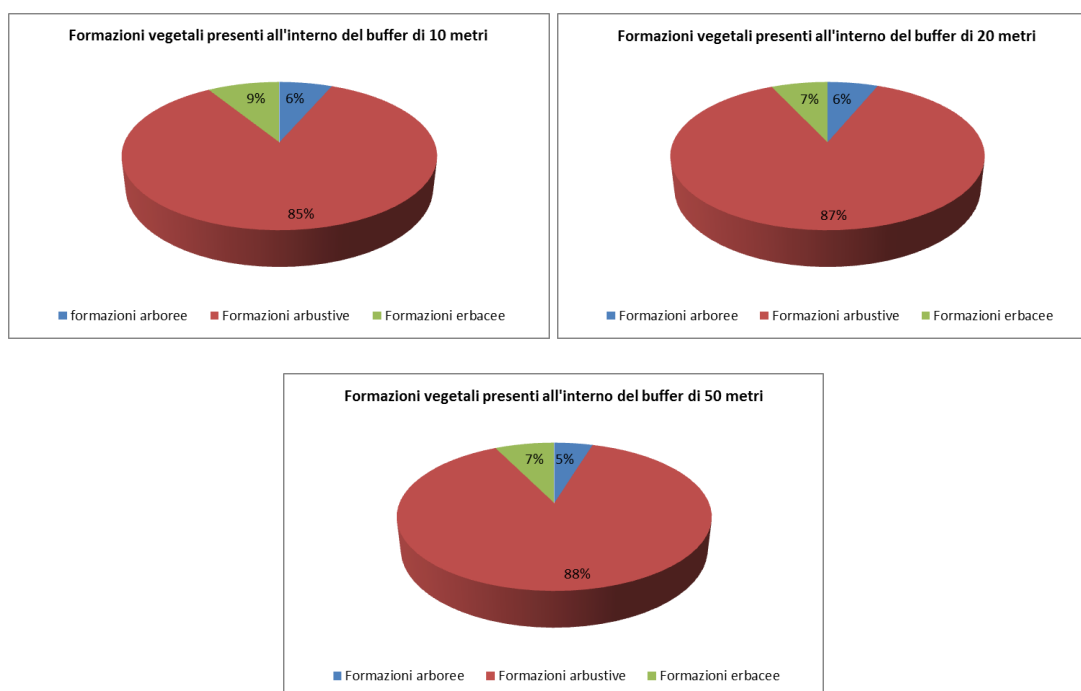


Fig. 2.7.1.3 – Rapporto percentuale delle tipologie di habitat all'interno dei diversi buffer

Tab. 2.7.1.1 – Superfici degli habitat all'interno dei differenti buffer

<i>habitat buffer 10 m</i>	<i>sup/ha</i>
32.211 - Macchia bassa a olivastro e lentisco	2.960
32.215 - Macchia bassa a Calicotome sp. pl.	1.674
32.218 - Cespuglieti a Myrtus communis	0.287
32.31 - Macchie alte ad ericaee del Mediterraneo occidentale	4.139
32.32 - Macchie basse ad ericacee	0.286
32.35 - Macchie a Lavandula stoechas del Mediterraneo centrale	13.362
44.127 - Cespuglieti a Salix pedicellata	0.000
5210 - Matorral arborescenti di Juniperus spp.	20.736
5330 - Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	0.500
53.62 - Formazioni ad Arundo donax	0.569
5320 - Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	0.871
5430 - Phrygane endemiche dell'Euphorbio-Verbascion	0.346
6220* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea	2.809
83.322 - Piantagioni di Eucalipti	0.765
9320 - Foreste di Olea e Ceratonia	0.470
9540 - Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	2.132
<i>habitat buffer 20 m</i>	<i>sup/ha</i>
32.211 - Macchia bassa a olivastro e lentisco	2.9955
32.215 - Macchia bassa a Calicotome sp. pl.	1.6735
32.218 - Cespuglieti a Myrtus communis	0.3876
32.31 - Macchie alte ad ericacee del Mediterraneo occidentale	4.2873



<i>habitat buffer 10 m</i>	<i>sup/ha</i>
32.32 - Macchie basse ad ericacee	0.3575
32.35 - Macchie a Lavandula stoechas del Mediterraneo centrale	13.821
44.127 - Cespuglieti a Salix pedicellata	0
5210 - Matorral arborescenti di Juniperus spp.	22.284
5320 - Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	0.8714
5330 - Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	0.4996
53.62 - Formazioni ad Arundo donax	0.5992
5430 - Phrygane endemiche dell'EEuphorbio-Verbascion	0.3625
6220* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea	2.8089
83.322 - Piantagioni di Eucalipti	0.7652
9320 - Foreste di Olea e Ceratonia	0.4696
9540 - Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	2.149
<i>habitat nel buffer di 50 m</i>	<i>sup/ha</i>
2250* - Dune costiere con Juniperus spp.	0.0172
53.11 - Fragmiteti	0.1282
44.127 - Cespuglieti a Salix pedicellata	0.3349
32.218 - Cespuglieti a Myrtus communis	1.8768
32.32 - Macchie basse ad ericacee	2.5689
5330 - Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	3.2368
5320 - Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	5.7894
32.215 - Macchia bassa a Calicotome sp. pl.	13.8065
32.211 - Macchia bassa a olivastro e lentisco	24.0738
32.31 - Macchie alte ad ericacee del Mediterraneo occidentale	40.8006
32.35 - Macchie a Lavandula stoechas del Mediterraneo centrale	100.0261
5210 - Matorral arborescenti di Juniperus spp.	155.4085
83.322 - Piantagioni di Eucalipti	0.99
9320 - Foreste di Olea e Ceratonia	2.29
9540 - Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	15.37
5430 - Phrygane endemiche dell'EEuphorbio-Verbascion	2.8177
53.62 - Formazioni ad Arundo donax	3.3908
6220* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea	22.6976

3.ZONIZZAZIONE ATTUALE (Fire regime e fire severity)

3.1.Analisi degli incendi pregressi

L'analisi degli incendi pregressi prende in considerazione il periodo che va dal 1982 al 2011 (Tavola 19). Sugli incendi antecedenti a tale periodo non è stato possibile reperire dati ufficiali. I dati degli incendi relativi al periodo 1982-2001 provengono dalla Direzione Generale del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna, Servizio Coordinamento e Controllo degli Interventi dell'Antincendio (prot. n. 704 del 18/03/03), i dati degli anni 2005-2008 provengono in parte dal Piano AIB dell'Arcipelago di La Maddalena attualmente in vigore e



l'incendio del 01/07/2005 in zona La Crocetta dal Sistema Informativo della Montagna del Ministero delle Politiche agricole alimentari e Forestali, mentre i dati degli anni 2010-2011 provengono dalle schede INCE del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale dello STIR di Tempio Pausania.

Relativamente al periodo 1982-1985 non abbiamo la disponibilità di un dato georeferenziato e di una relativa rispondenza cartografica.



Tab. 3.1.1: Incendi verificatisi nel comune di La Maddalena dal 1982 al 2001 registrati dallo STIR di Tempio Pausania (Fonte dati RAS).

STIR	comune	località	data intervento	avvistamento	direzione vento	forza vento	Superfici in ha			Superficie totale
							bosco	pascolo	altro	
Tempio	La Maddalena	Caprera	06-lug-82	11:45	n.c	n.c	35	15	0	50
Tempio	La Maddalena	Caprera	20-lug-82	15:45	n.c	n.c	2.5	0	0	2.5
Tempio	La Maddalena	Caprera	27-ago-82	14:25	n.c	n.c	1.5	0	0	1.5
Tempio	La Maddalena	Cala Garibaldi	27-ago-82	14:30	n.c	n.c	1.5	0	0	1.5
Tempio	La Maddalena	Ferrante	30-ago-82	14:30	n.c	n.c	5	0	0	5
Tempio	La Maddalena	Ferrante	30-ago-82	14:30	n.c	n.c	15	0	0	15
Tempio	La Maddalena	Sualeddu	21-lug-83	14:15	w	moderato	53	0	0	53
Tempio	La Maddalena	Guardia Vecchia	24-lug-84	15:50	ne	moderato	0	0.5	0	0.5
Tempio	La Maddalena	Moneta	07-lug-85	15:43	se	brezza	0	0.4	0	0.4
Tempio	La Maddalena	Ponte Massimo	30-lug-85	11:30	nw	moderato	0.8	0	0	0.8
Tempio	La Maddalena	Giardinelli	07-ago-85	14:15	se	brezza	0	1	0	1
Tempio	La Maddalena	Punta della gatta	18-ago-85	17:15	sw	brezza	0.02	0	0	0.02
Tempio	La Maddalena	n.c.	26-ago-85	14:15	nw	forte	0.5	0	0	0.5
Tempio	La Maddalena	Cala chiesa	26-ago-85	12:20	sw	brezza	0	0.4	0	0.4
Tempio	La Maddalena	Ricciolina	27-set-85	13:30		assente	0	0	0.04	0.04
Tempio	La Maddalena	Marginetto	22-lug-86	15:50	se	brezza	0	0.1	0	0.1
Tempio	La Maddalena	Marginetto	12-ago-86	12:30	nw	forte	3.75	0	0	3.75
Tempio	La Maddalena	Mongiardino	24-giu-87	11:00	sw	brezza	0	0.2	0	0.2
Tempio	La Maddalena	Sasso rosso	28-giu-87	13:30	ne	moderato	1.5	0	0	1.5
Tempio	La Maddalena	Petticchia	02-lug-87	10:30	nw	moderato	0	1.5	0	1.5
Tempio	La Maddalena	Orti di Garibaldi	10-lug-87	17:30	e	brezza	0	1	0	1
Tempio	La Maddalena	Isola Razzoli	12-lug-87	15:50	se	forte	0	10	0	10
Tempio	La Maddalena	Cala Garibaldi	22-lug-87	13:50	ne	n.c	0	0.02	0	0.02
Tempio	La Maddalena	Mongiardino	29-lug-87	14:45	sw	brezza	0	0.03	0	0.03
Tempio	La Maddalena	Isola s. Stefano	31-lug-87	12:00	e	brezza	0	3.5	0	3.5
Tempio	La Maddalena	Abbatoggia	09-ago-87	13:45	e	moderato	10	0	0	10
Tempio	La Maddalena	Nido d'aquila	15-ago-87	18:20	nw	brezza	0.02	0	0	0.02



STIR	comune	località	data intervento	avvistamento	direzione vento	forza vento	Superfici in ha			Superficie totale
							bosco	pascolo	altro	
Tempio	La Maddalena	Caprera	26-ago-87	17:17	nw	moderato	100	0	0	100
Tempio	La Maddalena	Giardinelli	26-ago-87	15:30	nw	moderato	1	0	0	1
Tempio	La Maddalena	La Ricciola	26-ago-87	11:10	sw	brezza	0	0.06	0	0.06
Tempio	La Maddalena	Sasso rosso	06-set-87	14:00	nw	moderato	3	0	0	3
Tempio	La Maddalena	Monti d'arena	10-set-87	16:36	se	brezza	0.01	0	0	0.01
Tempio	La Maddalena	Chiusedda	03-ott-87	12:45	e	brezza	0	5	0	5
Tempio	La Maddalena	Club mediterrane'	31-lug-88	11:40	w	brezza	0	0.06	0	0.06
Tempio	La Maddalena	Club mediterrane'	31-lug-88	11:40	w	brezza	0	0.06	0	0.06
Tempio	La Maddalena	Marginetto	11-ago-88	10:35	nw	brezza	0	5	0	5
Tempio	La Maddalena	Marginetto	11-ago-88	10:35	nw	brezza	0	5	0	5
Tempio	La Maddalena	Porto massimo	30-ago-88	05:00	nw	brezza	0	3	0	3
Tempio	La Maddalena	Porto massimo	30-ago-88	05:00	nw	brezza	0	3	0	3
Tempio	La Maddalena	Isola di Budelli	05-set-88	19:25	nw	n.c	0	2	0	2
Tempio	La Maddalena	Isola di Budelli	05-set-88	19:25	nw	n.c	0	2	0	2
Tempio	La Maddalena	Punta cannone	06-set-88	10:17	n.c	assente	0.25	0	0	0.25
Tempio	La Maddalena	Punta cannone	06-set-88	10:17	n.c	assente	0.25	0	0	0.25
Tempio	La Maddalena	Abbatoggia	19-lug-89	17:45	n.c	assente	0	2.5	0	2.5
Tempio	La Maddalena	Guardia vecchia	24-lug-89	13:10	nw	brezza	4	1	0	5
Tempio	La Maddalena	Abbatoggia	30-lug-89	15:03	w	moderato	1	0	0	1
Tempio	La Maddalena	Tanca della marsala	01-ago-89	21:45	nw	fortissimo	0.4	0	0	0.4
Tempio	La Maddalena	Punta villa	14-ago-89	17:45	nw	brezza	0	0.2	0	0.2
Tempio	La Maddalena	Discarica di Caprera	24-giu-90	n.c.	n.c.	n.c	0		0	0
Tempio	La Maddalena	Terra luciana	26-giu-90	n.c.	n.c.	n.c	0		0	0
Tempio	La Maddalena	Isola di Spargi	11-ago-90	n.c.	n.c.	n.c	2		0	2
Tempio	La Maddalena	Club mediterraneè	15-ago-90	n.c.	n.c.	n.c	0		0	0
Tempio	La Maddalena	Isuleddu-giardinelli	20-ago-90	n.c.	n.c.	n.c	0		0	0
Tempio	La Maddalena	Scaviccio	05-set-90	n.c.	n.c.	n.c	1		0	1
Tempio	La Maddalena	Scaviccio'	08-set-90	n.c.	n.c.	n.c	0		0	0



<i>STIR</i>	<i>comune</i>	<i>località</i>	<i>data intervento</i>	<i>avvistamento</i>	<i>direzione vento</i>	<i>forza vento</i>	<i>Superfici in ha</i>			<i>Superficie totale</i>
							<i>bosco</i>	<i>pascolo</i>	<i>altro</i>	
Tempio	La Maddalena	Marginetto	08-lug-91	n.c.	n.c.	n.c	0.07	0	0	0.07
Tempio	La Maddalena	Barabba (camp.la mad)	22-ago-91	n.c.	n.c.	n.c	0	0.02	0	0.02
Tempio	La Maddalena	Isola s. Maria	28-ago-91	n.c.	n.c.	n.c	0	4.5	0	4.5
Tempio	La Maddalena	Isola chiesa	29-ago-91	n.c.	n.c.	n.c	1	0.5	0	1.5
Tempio	La Maddalena	Petticchia	01-set-91	n.c.	n.c.	n.c	0	0.5	0	0.5
Tempio	La Maddalena	La Maddalena	04-set-91	n.c.	n.c.	n.c	0	0.2	0	0.2
Tempio	La Maddalena	Arcaccio	05-set-91	n.c.	n.c.	n.c	0	0	0	0
Tempio	La Maddalena	Abbatogia	05-set-91	n.c.	n.c.	n.c	0.05	0	0	0.05
Tempio	La Maddalena	Camisotto alto	10-set-91	n.c.	n.c.	n.c	0	0	0	0
Tempio	La Maddalena	Moneta	28-set-91	n.c.	n.c.	n.c	0	0.05	0	0.05
Tempio	La Maddalena	Giardinelli	19-lug-92	n.c.	n.c.	n.c	0	0.06	0	0.06
Tempio	La Maddalena	Stagnali	02-ott-92	n.c.	n.c.	n.c	0	0	0	0
Tempio	La Maddalena	Sasso rosso disc.	11-lug-93	n.c.	n.c.	n.c	0	0.04	0	0.04
Tempio	La Maddalena	Sasso rosso disc.	11-lug-93	n.c.	n.c.	n.c	0	0.06	0	0.06
Tempio	La Maddalena	Caprera	28-ago-93	n.c.	n.c.	n.c	70	0	0	70
Tempio	La Maddalena	Guardia vecchia	30-ago-93	n.c.	n.c.	n.c	0	0.3	0	0.3
Tempio	La Maddalena	Guardia vecchia	03-set-93	n.c.	n.c.	n.c	0.02	0	0	0.02
Tempio	La Maddalena	Cala Garibaldi	14-set-93	n.c.	n.c.	n.c	0.15	0	0	0.15
Tempio	La Maddalena	Guardia vecchia	08-lug-94	n.c.	n.c.	n.c	0	0.01	0	0.01
Tempio	La Maddalena	La crocetta	19-ago-94	n.c.	n.c.	n.c	1	0	0	1
Tempio	La Maddalena	Giardinelli	19-ago-94	n.c.	n.c.	n.c	0.04	0	0	0.04
Tempio	La Maddalena	Guardia vecchia	24-ago-94	n.c.	n.c.	n.c	0.07	0	0	0.07
Tempio	La Maddalena	Marginetto	26-ago-94	n.c.	n.c.	n.c	0.03	0		0.03
Tempio	La Maddalena	Stagno torto	13-set-94	n.c.	n.c.	n.c	1	0		1
Tempio	La Maddalena	Barabo	09-giu-95	00:00	n.c.	0	0.3	0	0	0.3
Tempio	La Maddalena	Caprera	04-ago-95	00:00	n.c.	1	2	0	0	2
Tempio	La Maddalena	Marginetto	11-ago-95	00:00	ne	2	0	0	0	0
Tempio	La Maddalena	Peticchia	08-set-95	00:00	nw	4	0	0	1	1



<i>STIR</i>	<i>comune</i>	<i>località</i>	<i>data intervento</i>	<i>avvistamento</i>	<i>direzione vento</i>	<i>forza vento</i>	<i>Superfici in ha</i>			<i>Superficie totale</i>
							<i>bosco</i>	<i>pascolo</i>	<i>altro</i>	
Tempio	La Maddalena	Isola di budelli	11-ago-97	n.c.	e	2	0.35	0	0	0.35
Tempio	La Maddalena	Vaticano - fraz. moneta	30-giu-98	17:20	w	brezza	0	0	0.03	0.03
Tempio	La Maddalena	Giardinelli	19-giu-99	14:58	n	n.c.	0.3	0	0	0.3
Tempio	La Maddalena	Santo Stefano	12-lug-99	18:35	e	moderato	0	0	0	0.003
Tempio	La Maddalena	Guardia del turco	11-set-99	15:15	ne	brezza	0.1	0	0	0.1
Tempio	La Maddalena	Punta Tegge	28-giu-00	16:10	w	moderato	0	0	0.04	0.04
Tempio	La Maddalena	Nido d'aquila	08-set-00	16:30	n	brezza	0	0	0.02	0.02
Tempio	La Maddalena	Cala chiesa	02-giu-01	14:20	nw	moderato	0.3	0	0	0.3
Tempio	La Maddalena	Villaggio Piras	30-ago-01	12:59	nw	moderato	0	0	0.01	0.009



Tab. 3.1.2 - Incendi verificatisi nel comune di La Maddalena dal 1995 al 2009 registrati dallo STIR di Tempio Pausania.

data	località	forza vento	direzione vento	bosco	pascolo	altro	sup.tot ha	causa
24/06/2009	Nido d'aquila	n.d.	n.d.	0	0.	0,035	0,035	indefinita
08/07/2009	Strada p.to massimo Marginetto	forte	w	1.5	0	0.	1,5	indefinita
01/07/2005	La crocetta	n.d.	n.d.	0	0	0	0.104	indefinita
09/07/2005	Guardia vecchia	n.d.	n.d.	0.	0	0	15.519	indefinita
13/06/2005	Puzzoni	n.d.	n.d.	0	0	0	0.206	indefinita
30/08/2001	n.d.	moderato	nw	0	0	0.009	0.009	indefinita
02/06/2001	n.d.	moderato	nw	0.3	0	0	0.3	indefinita
08/09/2000	n.d.	brezza	n	0	0	0.02	0.02	indefinita
28/06/2000	n.d.	moderato	w	0	0	0.04	0.04	colposa
11/09/1999	n.d.	brezza	ne	0.1	0	0	0.1	indefinita
30/06/1998	n.d.	brezza	w	0	0	0.03	0.03	indefinita
11/08/1997	n.d.	2	e	0.35	0	0	0.35	indefinita
08/09/1995	n.d.	4	nw	0	0	1	1	indefinita



Fig 3.1.1 – Immagini relative all'incendio del luglio 2005.



Nell'anno 2010 all'interno del territorio del Parco Nazionale Arcipelago di La Maddalena sono stati censiti 12 incendi (Tabella 3.1.3) di cui 11 sull'isola di La Maddalena per una superficie totale di 2,6667 ha e 1 sull'isola di S. Stefano su una superficie di 0,2492 ha.

Tab. 3.1.3 – Identificazione dei 12 incendi e relativa superficie avvenuti nel 2010.

<i>n</i>	<i>Località</i>	<i>Superficie (m²)</i>
1	Marginetto	20
2	Barabò-Peticchia	16863
3	I. S. Stefano	2492
4	Abbatoggia	0
5	Abbatoggia	0
6	Abbatoggia	0
7	Guardia del Turco-Spalmatore	0
8	Guardia vecchia	0
9	Padule	6675
10	Monti d'arena	1
11	Nido d'aquila	300
12	Villaggio Piras	2808
Superficie totale (ha)		29159

Il periodo di massimo rischio è stato individuato nei mesi di agosto (19355 m²) e settembre (9784 m²) (Fig. 3.1.2), mentre nel 2009 erano stati i mesi di giugno, luglio e ottobre. Tra le località interessate da incendi nel 2009 l'unica in cui si è verificato un innesco di incendio anche nel 2010 è stata Guardia vecchia.

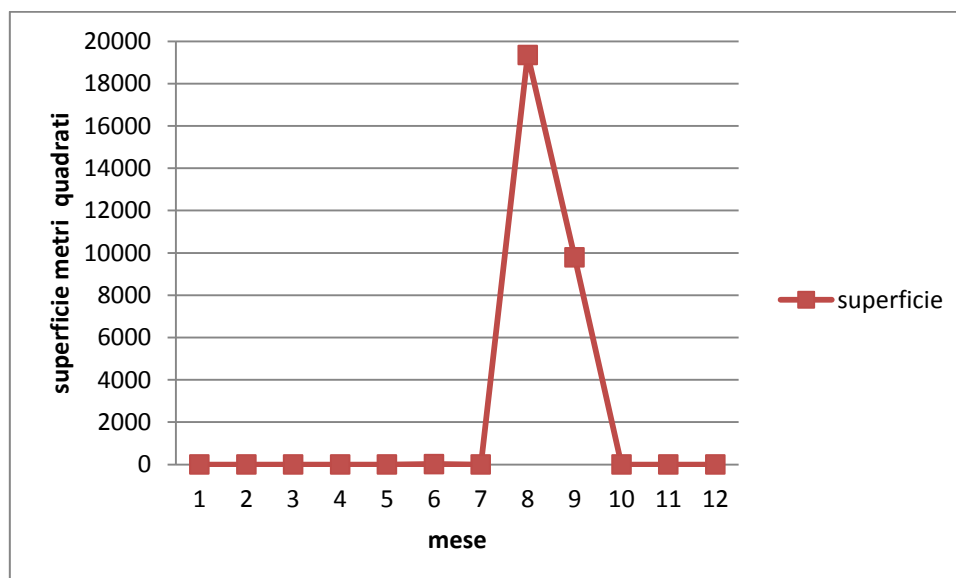


Fig. 3.1.2 –Grafico relativo al trend della superficie incendiata nei 12 mesi dell'anno 2010.



Il 66% della superficie incendiata nel 2010 è rappresentata da aree a macchia, il 34% da tipologie non boscate (Fig. 3.1.3).

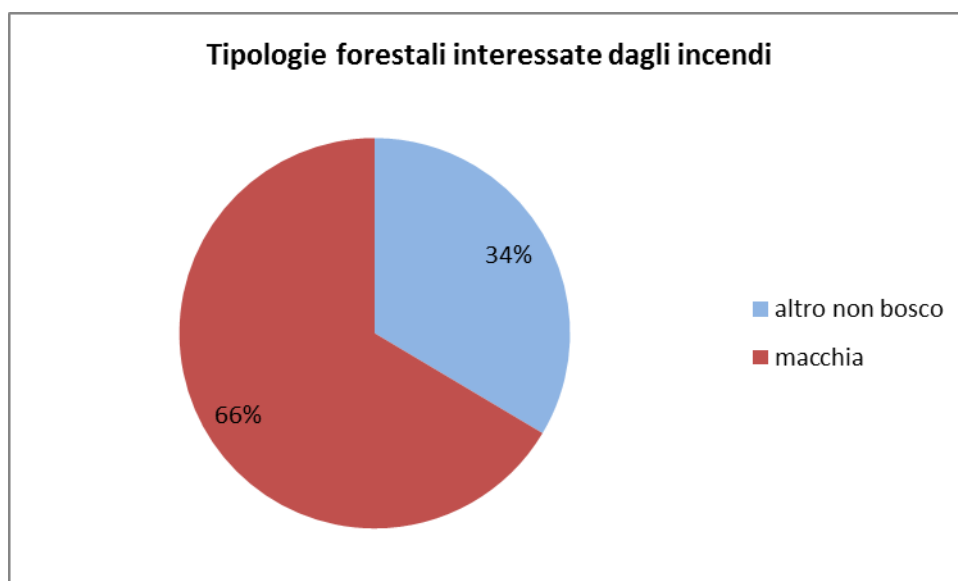


Fig. 3.1.3 – Relazione percentuale tra le tipologie forestali interessate dall'incendio e la superficie totale degli incendi nel territorio del Parco per l'anno 2010.

In Tabella 3.1.4 si può osservare che non esiste una relazione diretta tra intensità del vento e incendio infatti il 76% della superficie incendiata è legata a eventi ventosi di moderata intensità.

Tab. 3.1.4 - Relazione tra intensità del vento e superficie incendiata nel 2010.

vento	superficie incendio (m ²)	superficie %
assente	20	0,07
forte	6976	23,9
moderato	22163	76,03
Totale complessivo	29159	100

A questi fattori individuati sarebbe opportuno aggiungere il fattore che mette in relazione l'entità dell'incendio al suo punto di innesco. Come si osserva in Tabella 3.1.5 su 2,9 ha circa di superficie totale incendiata 2,6 ha circa si sono propagati a partire dalla viabilità principale; esprimendo il dato in termini percentuali si evince che il 91% degli incendi si propaga a partire dalle strade. Ai fini gestionali questo dato è importante per prevedere delle azioni mirate al controllo della vegetazione lungo le strade di maggiore transito.



Tab. 3.1.5 – Identificazione dei punti di innesco: superfici e dimensione del fenomeno nel 2010.

punti di innesco	superficie incendio (m ²)	N° punti di innesco (%)
piena campagna	2492	9
strada ordinaria	26667	91
Totale complessivo	29159	100

Nell'anno 2011 all'interno del territorio del Parco Nazionale Arcipelago di La Maddalena sono stati censiti 5 incendi (Tab. 3.1.6) di cui 4 sull'isola di La Maddalena per una superficie totale di 0,0381 ha. L'incendio riscontrato sull'Isola di Caprera in realtà era un principio di incendio segnalato quando ancora si trovava in fase di accensione e prontamente represso. I dati analizzati sono stati forniti all'Ente Parco dal Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale tramite i modelli INCE 1.

Tab. 3.1.6 – Identificazione dei 5 incendi e relativa superficie avvenuti nel 2011.

<i>n</i>	<i>Località</i>	<i>Tipologia interessata</i>	<i>Superficie (ha)</i>
1	LA RICCIOLINA	macchia	0,006
2	ISOLA DI CAPRERA	non bosco	0
3	SCUOLA MARINA MILITARE	macchia	0,03
4	STAGNO TORTO - STRADA PANORAMICA	macchia	0,0001
5	CARDELLINO	macchia	0,002
Superficie totale (ha)			0,0381

Il periodo di massimo rischio è stato individuato nei mesi tra luglio e ottobre (Fig. 3.1.4).



Fig. 3.1.4 –Grafico relativo al trend della superficie incendiata nei 12 mesi dell'anno 2011.

L'80% della superficie incendiata nel 2011 è rappresentata da aree a macchia, il 20% da tipologie



non boscate (Fig. 3.1.5).

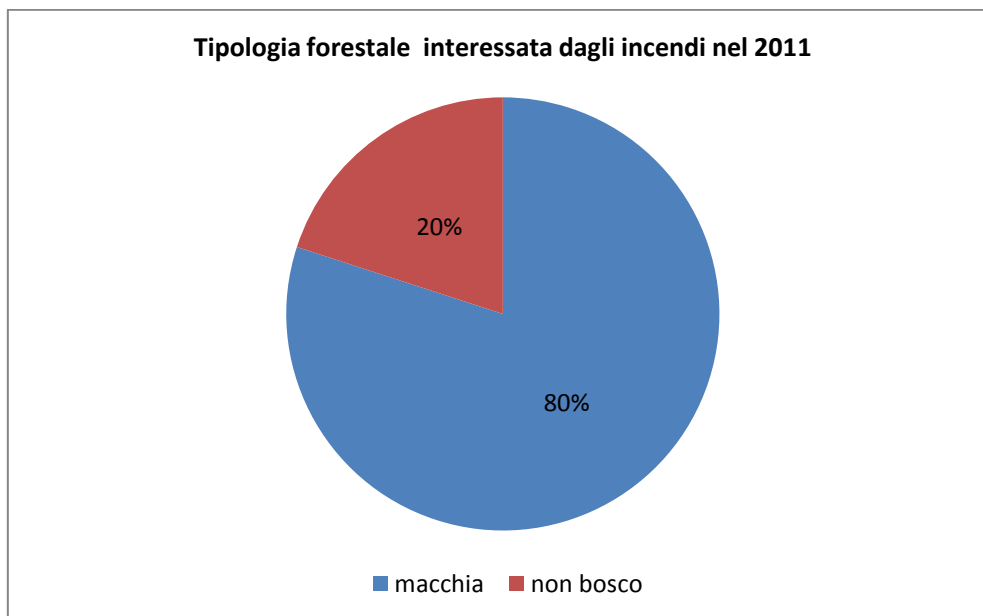


Fig. 3.1.5 – Relazione percentuale tra le tipologie forestali interessate dall'incendio e la superficie totale degli incendi nel territorio del Parco per l'anno 2011.

Nell'ultima stagione 2012 si sono verificati due incendi. Uno in località La Ricciolina che ha interessato 0,002 ettari di macchia mediterranea e un altro di 0,001 ettari di bosco avvenuto in località Abbatoggia. Entrambi sono partiti da piste in giornate di brezza che spirava rispettivamente da NW e SE. La causa presunta dell'incendio verificatosi in località La Ricciolina ha origine indefinita mentre l'incendio di Abbatoggia ha origine dolosa (dati INCE del CFVA).

3.2.Fattori predisponenti

3.2.1 Il clima

Il clima dell'area mediterranea, nel cui ambito è inserito l'Arcipelago, gode di notevoli peculiarità connesse con la presenza di un mare relativamente caldo circondato da importanti rilievi montuosi. Le caratteristiche geografiche concorrono a differenziare i comportamenti dell'atmosfera in aree che pure si trovano alle stesse latitudini.

Per la Sardegna si può dire che esistono una stagione invernale da ottobre a aprile, caratterizzata da precipitazioni di una certa intensità e limitata variabilità delle temperature massime giornaliere, una stagione estiva da maggio a settembre, essenzialmente secca con temperature massime giornaliere meno stabili, intervallate da brevi periodi di transizione, di notevole variabilità. Data la morfologia, l'Arcipelago risente in modo marcato degli effetti del mare e presenta scarsa piovosità; l'ottima



esposizione ai flussi occidentali dominanti garantisce un costante apporto di aria umida e forte ventilazione. I parametri climatici principali dell'Arcipelago di seguito riportati provengono dall'ARPAS – Dip. Specialistico Regionale idro-meteoclimatico e sono basati sulle misure rilevate nel trentennio 1961-1990 nell'unica stazione idro-meteoclimatica presente a Guardia Vecchia nell'Isola di La Maddalena (tabelle 3.2.1.1, 3.2.1.2, 3.2.1.3, 3.2.1.4 e 3.2.1.5). Dopo gli anni 90 la stazione è stata smantellata quindi non è stato possibile reperire dati più aggiornati. Si ritiene che sia importante ripristinare la stazione e implementarla con almeno un secondo punto di monitoraggio nell'Isola di Caprera ad una quota inferiore rispetto a quella di Guardia Vecchia, anche in considerazione dell'ormai consolidata constatazione dei cambiamenti climatici in atto che nell'Arcipelago si manifestano ad esempio con il proliferare di fitopatie e con accrescimenti ridotti delle specie forestali.

Rispetto al fenomeno degli incendi, il clima (AA.VV., 2004) svolge 2 importanti azioni in quanto determina l'umidità dell'aria (quindi anche quella del combustibile) e influenza direttamente sia il tipo sia la quantità di combustibile presente. Quindi la probabilità di ignizione è legata a 2 imprescindibili fattori caratterizzanti il clima che sono la temperatura e l'umidità. Del resto è possibile notare che il comportamento del fuoco è strettamente legato all'umidità presente nel materiale combustibile; in effetti le zone maggiormente colpite dagli incendi sono quelle caratterizzate da lunghi periodi siccitosi. Il clima è determinato dall'insieme di vari fattori meteorologici più frequenti e costanti nell'evoluzione stagionale e tra questi si riconosce che quelli che più direttamente agiscono sul fenomeno degli incendi sono: le precipitazioni atmosferiche (che comportano un diverso tenore idrico nei combustibili siano essi vivi o morti) in termini sia di quantità totale sia di distribuzione temporale (piogge poco intense ma con distribuzione uniforme nell'arco della stagione abbassano notevolmente il grado di rischio poiché mantengono elevato il contenuto di umidità dei combustibili), l'umidità (al suo aumentare impedisce l'essiccazione dei combustibili leggeri e quindi di rappresentare dei potenziali punti di innesco. Tale parametro varia in relazione ai venti e alle caratteristiche topografiche) e la temperatura dell'aria (svolge una azione sia diretta che indiretta agendo, con il riscaldamento del combustibile, sull'umidità ambientale e su quella del suolo; inoltre influisce sui processi di evapotraspirazione modificando il contenuto idrico del suolo e della vegetazione), il vento (fattore determinante per gli incendi, in quanto influenza sia l'umidità tanto dell'aria quanto dei combustibili e che, nella successiva fase di sviluppo dell'incendio, permette la propagazione a maggiore velocità del fronte di fiamma. Il vento comporta un rapido apporto del comburente, allunga la fiamma con il raggiungimento di nuova vegetazione, trasporta frammenti infuocati con la conseguente nascita di nuovi focolai. Il vento tuttavia può



svolgere anche un effetto inibitorio nell'incendio, dato che forti raffiche lo possono spegnere; oppure nel caso di venti freddi, con l'abbassamento della temperatura del combustibile che non raggiunge il valore utile all'accensione. Altro effetto contrario allo svilupparsi dell'incendio è dovuto al vento che spira in direzione opposta all'acclività oppure orienta il fronte di fiamma verso zone prive di materiale combustibile) e l'insolazione (influenza il grado di infiammabilità del combustibile dato che la presenza di nuvole nel cielo può influire sul relativo contenuto idrico).

Dai dati seguenti emerge che il maggior numero di giorni piovosi si riscontra nel mese di Dicembre (circa 8 giorni) e che in media in un anno il numero di giorni piovosi è 60 con una media cumulata di precipitazioni pari a 474,8 mm. La temperatura media minima è registrata nel mese di febbraio, mentre la massima (26,8 °C) e si riscontra nel mese di agosto. L'altro fattore caratterizzante dell'Arcipelago è il vento e in particolare il vento che spira da ovest. Circa il 42% sul totale del vento istantaneo e il 51,6% sul totale delle raffiche giornaliere spirano da ovest.

Tab. 3.2.1.1 - Coordinate della stazione meteorologica

Nome	Ente gestore	Località	Latitudine	Longitudine	UTM Est	UTM Nord	Quota s.l.m.	Dist. Mare
GUARDIA VECCHIA	Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare	Guardia Vecchia (Isola di La Maddalena)	41° 13" N	09° 24' E	533532 m	4565821 m	159 m	2997 m

Tab. 3.2.1.2 - Medie e deviazione standard annuale e medie mensili del cumulato di precipitazione e del numero di giorni piovosi

Mese	Cumulato di precipitazione	Numero di giorni piovosi
	[mm]	[]
Gennaio	42.7	6.9
Febbraio	49.6	7.0
Marzo	52.2	7.0
Aprile	35.0	5.2
Maggio	24.1	3.4
Giugno	12.4	2.0
Luglio	6.1	1.0
Agosto	19.1	1.9
Settembre	34.6	3.6
Ottobre	67.5	5.9
Novembre	61.6	7.9
Dicembre	70.0	8.4



Mese	Cumulato di precipitazione	Numero di giorni piovosi
Anno	474.8 ± 137.6	60.1 ± 13.3

Tab. 3.2.1.3 - Medie e deviazioni standard mensili della temperatura minima e della temperatura massima giornaliera

Mese	Temperatura minima (media ± deviazione standard)	Temperatura massima (media ± deviazione standard)
	[°C]	[°C]
gennaio	8.0 ± 2.4	12.2 ± 2.3
febbraio	7.8 ± 2.4	12.4 ± 2.5
marzo	8.7 ± 2.3	13.4 ± 2.5
aprile	10.4 ± 2.0	15.8 ± 2.4
maggio	13.5 ± 1.9	19.4 ± 2.6
giugno	17.1 ± 2.0	23.5 ± 2.9
luglio	19.6 ± 1.9	26.5 ± 2.8
agosto	20.2 ± 1.9	26.8 ± 2.6
settembre	18.2 ± 2.1	23.8 ± 2.5
ottobre	15.2 ± 2.8	20.1 ± 2.7
novembre	11.3 ± 2.9	15.9 ± 2.8
dicembre	8.8 ± 2.7	13.0 ± 2.5

Tab. 3.2.1.4 - Distribuzione empirica dell'umidità relativa massima

Percentile	Umidità relativa massima
	[%]
10°	83
20°	88
30°	90
40°	93
50°	95
60°	97
70°	98
80°	99
90°	100



Tab. 3.2.1.5 - Distribuzione empirica del vento istantaneo

	NE	E	SE	S	SO	O	NO	N	Vento variabile o calma di vento
V<1.5 m/s									10.607%
1.5≤V<5.1 m/s	2.309%	5.465%	2.951%	0.753%	1.689%	6.421%	3.118%	1.496%	
5.1≤V<10.8 m/s	4.521%	7.408%	2.531%	0.398%	2.636%	21.397%	3.156%	1.604%	
10.8≤V<17.0m/s	1.692%	1.368%	0.549%	0.047%	1.355%	10.775%	0.516%	0.790%	
17.0≤V<21.8m/s	0.280%	0.120%	0.027%	0.003%	0.280%	3.025%	0.180%	0.206%	
21.0m/s≤V	0.019%	0.003%	0.007%	0.000%	0.015%	0.253%	0.019%	0.014%	
Tabella xx- Distribuzione empirica della massima raffica giornaliera									
	NE	E	SE	S	SO	O	NO	N	Vento variabile o calma di vento
V<1.5 m/s									0.013%
1.5≤V<5.1 m/s	0.119%	0.292%	0.080%	0.027%	0.066%	0.186%	0.159%	0.133%	
5.1≤V<10.8 m/s	2.640%	6.753%	2.176%	0.252%	0.770%	8.067%	2.229%	0.730%	
10.8≤V<17.0 m/s	4.312%	6.024%	2.017%	0.106%	1.765%	17.726%	1.115%	1.367%	
17.0≤V<21.8 m/s	2.680%	2.455%	0.916%	0.053%	2.853%	16.320%	0.717%	1.765%	
21.0m/s≤V	0.756%	0.544%	0.080%	0.040%	1.128%	9.301%	0.531%	0.743%	

3.2.2.La Vegetazione

Il patrimonio floristico dell'Arcipelago di La Maddalena, è caratterizzato da circa 750 entità, che rappresentano circa un terzo della flora sarda. La componente endemica, costituita da 56 entità, rappresenta circa il 25% di quella complessiva della Sardegna. Accanto agli endemismi si segnala un altro contingente di specie ad areale più vasto e di notevole interesse fitogeografico, con entità, in alcuni casi, particolarmente rare nel contesto sardo. Tra di esse si segnalano diverse entità che sono soggette a protezione secondo le direttive UE (Ente parco, 2007). Il paesaggio vegetale, in linea generale è caratterizzato dai ginepri, il corbezzolo, la fillirea, il lentisco, il mirto, le eriche, la calicotome, i cisti, l'euforbia arborea e la ginestra di Corsica, che danno la configurazione fondamentale con le macchie di sclerofille sempreverdi, le garighe, la vegetazione casmofitica discontinua dei rocciai granitici. Un posto di rilievo occupano la vegetazione delle aree umide e i



boschi di origine artificiale come accennato sopra. Questi ultimi, dovuti ai rimboschimenti effettuati agli inizi del secolo, sono ancora presenti a Caprera con pinete a pino domestico ed eucalitteti. La loro estensione, tuttavia, è stata fortemente ridimensionata dagli incendi che si sono susseguiti nel tempo e particolarmente negli ultimi anni. Attualmente l'estensione totale delle "pinete mediterranee" è di 109,27 ha dei quali 95,27 ha nella sola isola di Caprera. Se paragonati ai 12,46 ha di foreste di *Quercus ssp.* presenti in tutto l'arcipelago, si comprende il motivo per il quale la popolazione maddalenina e non solo identifichi nella pineta il concetto di bosco "d'alto fusto". Da un punto di vista più specificatamente ecologico le pinete rivestono un ruolo fondamentale per la biodiversità strutturale degli habitat e del paesaggio.

3.3. Studio delle cause determinanti

Dai dati analizzati per l'arcipelago si evince che nella maggior parte dei casi la causa determinante l'innescò di un incendio è indefinita. La situazione riportata in tabella 3.3.1 relativa all'anno di osservazione 2011 rispecchia il risultato dei diversi anni di osservazione.

Tab. 3.3.1- Relazione causa determinante e superficie incendiata nel 2011.

Località	Causa evento	Superficie (ha)
LA RICCIOLINA	dolosa	0,006
ISOLA DI CAPRERA	dolosa	0
SCUOLA MARINA MILITARE	indefinita	0,03
STAGNO TORTO - STRADA PANORAMICA	indefinita	0,0001
CARDELLINO	indefinita	0,002

Dall'analisi della carta degli incendi pregressi (Tavola 19) si osserva che la maggior parte degli incendi verificatisi dal 1995 al 2011 e dei punti di insorgenza e di innescò di incendio si sono verificati nell'isola di La Maddalena e in prevalenza a partire dalla viabilità o in zone di interfaccia.

4. CARTOGRAFIA DI BASE PROPEDEUTICA ALL'AIB

4.1. Inquadramento su I.G.M., C.T.R. e P.P.R.

Il territorio dell'arcipelago di La Maddalena, situato nella parte più settentrionale della Sardegna, tra il mar Tirreno e mare di Sardegna, è compreso (carta in scala 1:25.000) dell'Istituto Geografico Militare (I.G.M., 1994) nel foglio 428, sezione IV (Palau) e nel foglio 412 sezione III (Isola Maddalena) fra i paralleli di Presa (41° 18' 44") e dell'isola delle Bisce (41° 9' 39"), e fra i meridiani



di Spargiotto (9° 19' 20") e dell'isola delle Bisce (9° 31' 32") come raffigurato nella allegata Tavola 1.

Rispetto alla Carta Tecnica Regionale (R.A.S., 2000) della Regione Autonoma della Sardegna, e costruita sulla scala 1:10.000, e rappresentata nella Tavola 2, l'arcipelago è inquadrato nel mappale 412, fogli 050, 090, 100, 130, 140 e nel mappale 428, fogli 010, 020, 030, 070, 110, 120.

Rispetto alla Piano Paesaggistico Regionale (R.A.S., 2006), l'arcipelago, rappresentato nella Tavola 3, ricade nell'ambito 17 ed è soprattutto ricompreso, tranne le zone soggette ad una qualsiasi forma di antropizzazione, nell'assetto ambientale dei Sistemi Costieri. Infatti tutte le isole, tranne la zona abitata storica, ricadente nei Centri di Antica e di Prima Formazione, le Espansioni fino agli Anni 50, le Espansioni recenti e i Nuclei delle case sparse e gli insediamenti specializzati presenti solo sull'Isola di La Maddalena, a Caprera (zona Stagnali), sono ricadenti nel sistema costiero delle baie e promontori, falesie e piccole isole.

Sono presenti Campi Dunari nei Sistemi di Spiaggia (es. Bassa Trinita), insediamenti turistici (Club Mediterranée).

Il territorio è formato da un insieme di isole con peculiari caratteristiche paesaggistiche ed ambientali data la presenza nella parte più stretta del canale marino delle Bocche di Bonifacio. Il canale si estende dall'estrema punta settentrionale della Sardegna, Punta Falcone (41° 15' 20"), e quella più meridionale della Corsica, Capo Cala Fiumara (41° 21' 50"), con una distanza di circa 12 km in linea d'aria.

L'Arcipelago è costituito da sette isole maggiori (La Maddalena, Caprera, Santo Stefano, Spargi, Budelli, Razzoli e Santa Maria), più numerose isole e isolotti di minore superficie. Lo sviluppo costiero totale è pari a 176,2 km, con una superficie territoriale complessiva di circa 49 kmq.

Alcune isole maggiori sono pressoché disabitate (Spargi, Razzoli, Budelli); gli insediamenti umani sono presenti chiaramente oltre l'isola madre anche a Caprera, Santo Stefano e Santa Maria.

Dal punto di vista geografico appaiono distaccati, in quanto adiacenti alla costa sarda nord-orientale (ma comunque facenti parte della giurisdizione comunale di La Maddalena), l'isola delle Bisce, l'isolotto di Li Nibani, gli isolotti di Mortorio e Soffi.

Nel territorio dell'arcipelago, dominano le morfologie granitiche, con la presenza di rilievi irregolari e con versanti e vette articolate in grandi blocchi emergenti divisi da incavi creati dal dilatamento delle fratture per opera delle acque di scorrimento superficiale, condotte prevalentemente da fenomeni atmosferici.

Le spiagge sabbiose sono generalmente poco estese e localizzate all'interno di insenature. Il centro abitato di La Maddalena sorge sulla omonima isola, ed è l'unico presente nell'arcipelago.



Il paese è dominato dall'ottocentesco Forte di San Vittorio, noto attualmente come “Guardia Vecchia”, sormontato da una torre a forma ottagonale, risalenti al XVIII secolo.

Elementi caratteristici dell'ambiente maddalenino sono: Cala Gavetta nell'isola di La Maddalena, col suo porto, sia peschereccio che turistico, attorno al quale nacque il primo nucleo settecentesco della futura città; nell'isola di Caprera, il “Compendio Garibaldino” e il Centro di Educazione Ambientale di Stagnali che ospita il Centro Ricerca Delfini e il Museo mineralogico.

Sui fondali sabbiosi dell'Arcipelago sono presenti delle notevoli estensioni di praterie di *Posidonia oceanica* mentre lungo la costa sono presenti delle specie rare ed in pericolo di estinzione, come la Patella ferruginea. La fauna avicola annovera diversi uccelli marini come il Gabbiano corso, il Gabbiano reale, la Berta maggiore, il Marangone dal ciuffo e altri.

La parte vegetale terrestre è costituita soprattutto da macchia mediterranea e delle garighe di ambienti termofili litoranei, ma sono anche presenti specie endemiche quali la *Silene velutina*, l'*Artemisia densiflora*, e specie di grande rilievo fitogeografico (*Anthyllis barba-jovis*, *Armeria pungens*, *Cynomorium coccineum* ecc.).

La presenza dei collegamenti tra La Maddalena e Palau sono garantiti da una struttura portuale ubicata all'ingresso del centro abitato e che comporta un forte congestionamento dovuto allo sbarco del traffico dei mezzi legati al trasporto turistico e delle merci, problematica che si accentua soprattutto nel periodo estivo.

4.2. Carta della vegetazione e/o dei Tipi Forestali

La carta della vegetazione è stata costruita sulla base della carta forestale proposta nell'ambito del Piano Forestale Ambientale Regionale (R.A.S., 2007). In modo particolare lo schema di classificazione adottato si rifà all'impostazione gerarchica dei tipi forestali (Del Favero et. Al, 1990). Nel caso del PFAR il processo si è arrestato, allo stato attuale, alla classe delle sottocategorie, particolarmente funzionale alla pianificazione su scala territoriale.

Finora, in ambito regionale e solo relativamente alla pianificazione di distretto, è stata effettuata nel corso dell'anno 2009-2010, da parte dell'ufficio di Piano Forestale la fotointerpretazione e le conseguenti verifiche di campagna con la costruzione definitiva della carta dei tipi forestali e dei sottotipi relativamente al Distretto Arci-Grighine, nell'Oristanese. Le specifiche tecniche sono state: la fotointerpretazione eseguita sulla base delle Ortofotocarte IT2006, supportata da altri materiali fotografici e cartografici ausiliari e con il riscontro a terra mediante campagna di sopralluoghi; sistema di riferimento ROMA40 - Gauss Boaga fuso Ovest (EPSG:3003); scala di rappresentazione 1:10.000; unità areale minima cartografata 2000 m², classificazione di bosco ai sensi del D. Lgs. n.



227 del 18 maggio 2001 (grado di copertura forestale dell'unità cartografata non inferiore al 20%, larghezza media non inferiore a 20 m per le formazioni lineari).

Nel caso dell'arcipelago di La Maddalena, considerando gli scopi del presente piano, la tipologia di informazioni e di dettaglio utili hanno permesso di identificare la fase di riconoscimento dei soli tipi forestali, lasciando la definizione dei sottotipi forestali ad una pianificazione più marcatamente specialistica.

Nella Tabella 4.2.1 è rappresentata la suddivisione delle categorie forestali rispetto alla legenda utilizzata nel PFAR e riscontrate nell'arcipelago relativamente ai diversi valori assoluti e % di superficie. Nella Tavola 10 è invece rappresentata la suddivisione poligonale delle diverse aree aventi diversa appartenenza alle rintracciate categorie forestali.

Si nota che sono presenti 16 categorie sulle 35 relative alla legenda PFAR, la categoria maggiormente rappresentata è quella 08 Boschi e boscaglie a ginepro con il 31,51% del totale della superficie, seguita dal 29,66 della categoria 16 Garighe e arbusteti prostrati e dal 12,63% delle 12 Macchie termo-xerofile e di degradazione.

Le zone antropizzate si estendono sull'11,19% del totale.

Le macchie evolute e pre-forestali assommano al 10,61%, seguite dai boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale) (2,15%).

Sono scarsamente rappresentate le formazioni mediterranee dal carattere più propriamente forestale: boschi di leccio (0,23%), le formazioni edafo-igrofile (totale del 0,29%), i boschi di sughera e i boschi e boscaglie a olivastro.

Le coltivazioni sono molto limitate e caratterizzate da oliveti e da alcune colture erbacee abbastanza frammentarie.

Sostanzialmente emerge quindi la presenza di formazioni forestali prevalentemente di tipo arbustivo, di tipo xerofilo e con larga presenza di essenze mediterranee termofile e di degradazione.

Sono senza dubbio interessanti le formazioni in evoluzione all'alto fusto, dominate da 2 specie fondamentali quali il Corbezzolo e l'Erica Arborea, mentre il Leccio in purezza, pare presente soprattutto in posizioni morfologiche a conca e con problemi di rinnovazione.

Le formazioni di pino domestico hanno, in alcuni settori, un significato storico-paesaggistico; per salvaguardare tali aree è necessario ostacolare il naturale processo di sostituzione da parte della vegetazione autoctona.



Tab. 4.2.1

Categoria Forestale (P.F.A.R.)	% di Superficie	Superficie (ha)
01 Boschi di leccio	0,23	11,93
02 Boschi di sughera	0,01	0,52
07 Boschi e boscaglie a olivastro	0,06	2,89
08 Boschi e boscaglie a ginepro	31,51	1604,58
11 Macchia evoluta e pre-forestale	10,61	540,32
12 Macchie termo-xerofile e di degradazione	12,63	643,17
14 Boscaglie edafo-igrofile	0,05	2,70
15 Altre formazioni edafo-igrofile	0,24	12,00
16 Garighe e arbusteti prostrati	29,66	1510,38
17 Praterie perenni	0,87	44,06
19 Vegetazione psammofila delle dune costiere	0,31	15,57
21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)	2,15	109,33
25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche	0,33	16,63
32 Oliveti	0,01	0,75
34 Colture erbacee	0,14	7,30
35 Aree antropizzate, urbanizzate e degradate	11,19	569,57

4.3. Classificazione e mappatura dei carichi o modello di combustibile

La previsione del comportamento dell'incendio è un elemento fondamentale nella pianificazione AIB. Le numerose variabili che determinano questo comportamento possono essere interpretate tramite modelli matematici, come l'equazione di Rothermel (1972) tramite la quale si può classificare la vegetazione in modelli di combustibile che descrivono i parametri fisico-chimici della vegetazione che influenzano maggiormente il comportamento dell'incendio.

Il metodo dei modelli di combustibile è stato definito in Nord America ma ha avuto molte applicazioni, con adattamenti, anche per tutto il resto del mondo. Nel bacino del Mediterraneo vengono utilizzati da molte amministrazioni spagnole e anche in Italia hanno avuto diverse applicazioni: secondo lo standard Behave, sono stati definiti 13 modelli, classificati in 4 gruppi principali (Tab. 4.3.1.). L'individuazione dei modelli di combustibili può consentire di organizzare e razionalizzare le operazioni di estinzione, individuare e programmare le priorità di interventi. In particolare la conoscenza sui combustibili unitamente ai fattori predisponenti e alla statistica degli incendi permette di effettuare un'accurata zonizzazione del rischio ed effettuare previsioni sul comportamento di ipotetici fronti di fiamma.



La vegetazione mostra un diverso comportamento di propagazione dell'incendio, soprattutto in relazione alla distribuzione del materiale più fine e dalla parte disseccata, generalmente riscontrabile nelle periferie dei corpi vegetali. I fattori coinvolti nella propagazione del fronte del fuoco sono caratterizzati dalla struttura, dalla disposizione, dal grado di compattazione e dalla continuità verticale dei materiali fini. In pratica il comportamento è dovuto alla quantità di combustibile, alla grandezza e dalla forma del materiale, alla sua compattezza, alla relativa continuità verticale ed orizzontale e infine dalla densità del materiale legnoso.

Nella Tabella 4.3.1 sono riportati brevemente i 13 modelli di combustibile raggruppati nelle 4 diverse tipologie di vegetazione con le relative quantità di combustibile.

Tab. 4.3.1

Modello di Combustibile		Tipo di combustibile	Quantità di combustibile (t/ha)
Praterie	1	Erbe fini e basse (30-40 cm)	1-2
	2	Formazioni boscate con erbe e sottobosco	5-10
	3	Erbe dense e alte (da 80 cm a oltre 1 m)	4-6
Arbusteti	4	Macchia molto densa alta fino a 2 m	25-35
	5	Arbusteto denso di altezza inferiore ad 1 m	5-8
	6	Macchia simile alla precedente ma formata da specie più infiammabili	10-15
	7	Macchia formante il piano arbustivo di boschi di conifere	10-15
Lettiere di boschi	8	Boschi densi con lettiera compatta	10-12
	9	Boschi densi con lettiera meno compatta	7-9
	10	Bosco con grande quantità di biomassa bruciabile a terra (schianti, presenza di parassiti)	30-35
Residui di utilizzazione forestali	11	Bosco rado o diradato con residui piccoli	30-35
	12	Residui ricoprenti interamente il suolo	50-80
	13	Residui di grande dimensione ricoprenti interamente il suolo	100-150

Nella creazione della carta dei modelli di combustibile dell'arcipelago di La Maddalena sono state prese preliminarmente in considerazione le caratteristiche della vegetazione classificate sia sulla base dell'uso del suolo (Corine Land Cover IV livello) sia sulle diverse tipologie di vegetazione individuate sulla base della legenda del Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R., 2007). Ad ogni tipologia vegetale presente è stato attribuito, mediante tecniche di tipo G.I.S., un valore di modello di combustibile di cui alla tabella 4.3.1, ottenendo la classificazione di cui alla Tabella 4.3.2.



Tab. 4.3.2

Categoria Forestale (P.F.A.R.)	Legenda CLC iv livello	Modello di combustibile
01 Boschi di leccio	3.1.1.1 - Boschi di latifoglie; 3.1.3.1 - Boschi misti a prevalenza di latifoglie	8
02 Boschi di sughera	3.1.1.2.2 - Sugherete	6
07 Boschi e boscaglie a olivastro	3.2.3.1 - Macchia alta	4
08 Boschi e boscaglie a ginepro	3.2.3.1 - Macchia alta; 3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe	4
11 Macchia evoluta e pre-forestale	3.2.3.1 - Macchia alta; 3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe	4
12 Macchie termo- xerofile e di degradazione	3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe	6
14 Boscaglie edafo- igrofile	3.2.2.2 - Formazioni di ripa non arboree	2
15 Altre formazioni edafo-igrofile	4.1.1 - Paludi interne; 4.2.1 - Paludi salmastre; 5.1.2 - Bacini d'acqua	2
16 Garighe e arbusteti prostrati	3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe; 3.3.2 - Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti; 3.3.3 - Aree con vegetazione rada; 4.2.1 - Paludi salmastre	5
17 Praterie perenni	3.2.1 - Aree a pascolo naturale e praterie	1
19 Vegetazione psammofila delle dune costiere	3.3.1 - Spiagge, dune e sabbie	1
21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)	3.1.2.1 - Boschi di conifere	9
25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche	3.1.1.2.1 - Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc.	8
32 Oliveti	2.2.3 – Oliveti	6
34 Colture erbacee	2.4.3 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	1

Dalla classificazione deriva la carta del carico di combustibile rappresentata in Tavola 15.

Nella Tabella 4.4.3 sono riportate le ripartizioni percentuali della superficie rispetto ai diversi modelli di combustibile



Tab. 4.4.3

Modello di Combustibile	% di Superficie	Superficie (ha)
1	1,48	66,93
2	0,33	14,70
4	47,50	2147,79
5	33,40	1510,38
6	14,25	644,43
8	0,63	28,56
9	2,42	109,33

Dall'analisi della Tabella emerge come i modelli di combustibile maggiormente rappresentati nell'Arcipelago siano quelli appartenenti alla classe degli arbusteti (Mod. 4) con 2147,79 ha, (Mod. 5) con 1510,38 ha e il Mod.6 con 644,43 ha e quindi con valori di combustibile compresi tra le 5 e le 35 t/ha. Nell'Arcipelago sono assenti le categorie di modelli combustibile appartenenti alla classe dei Residui di utilizzazione forestali (Mod. 11, 12 e 12), chiaramente associabile alle sole formazioni forestali in attiva gestione.

Nella Tabella 4.4.5 è riportata la ripartizione % di superficie dei diversi modelli di combustibile rispetto alle diverse categorie forestali presenti.

Tab. 4.4.5

Categoria Forestale (P.F.A.R.)	Legenda CLC iv livello	Modello di combustibile	% di Superficie
01 Boschi di leccio	3.1.1.1 - Boschi di latifoglie; 3.1.3.1 - Boschi misti a prevalenza di latifoglie	8	0,23
02 Boschi di sughera	3.1.1.2.2 - Sugherete	6	0,01
07 Boschi e boscaglie a olivastro	3.2.3.1 - Macchia alta	4	0,06
08 Boschi e boscaglie a ginepro	3.2.3.1 - Macchia alta; 3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe	4	31,51
11 Macchia evoluta e pre-forestale	3.2.3.1 - Macchia alta; 3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe	4	10,61
12 Macchie termo-xerofile e di degradazione	3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe	6	12,63
14 Boscaglie edafo-igrofile	3.2.2.2 - Formazioni di ripa non arboree	2	0,05



Categoria Forestale (P.F.A.R.)	Legenda CLC iv livello	Modello di combustibile	% di Superficie
15 Altre formazioni edafogrofile	4.1.1 - Paludi interne; 4.2.1 - Paludi salmastre; 5.1.2 - Bacini d'acqua	2	0,24
16 Garighe e arbusteti prostrati	3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe; 3.3.2 - Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti; 3.3.3 - Aree con vegetazione rada; 4.2.1 - Paludi salmastre	5	29,66
17 Praterie perenni	3.2.1 - Aree a pascolo naturale e praterie	1	0,87
19 Vegetazione psammofila delle dune costiere	3.3.1 - Spiagge, dune e sabbie	1	0,31
21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)	3.1.2.1 - Boschi di conifere	9	2,15
25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche	3.1.1.2.1 - Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc.	8	0,33
32 Oliveti	2.2.3 – Oliveti	6	0,01
34 Colture erbacee	2.4.3 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	1	0,14
35 Aree antropizzate, urbanizzate e degradate	1.1.1 - Zone residenziali a tessuto continuo; 1.1.2 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado; 1.2.1 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati 1.2.2.1 - Reti stradali e spazi accessori; 1.2.3 - Aree portuali; 1.3.1 - Aree estrattive; 1.3.2 - Discariche; 1.3.3 - Cantieri; 1.3.4 - Terreni artefatti e abbandonati; 1.4.2 - Aree ricreative e sportive; 1.4.3 - Cimiteri	/	11,19

Nella Tabella 4.4.7 sono raggruppate le categorie forestali sulla base del modello di combustibile corrispondente. Si nota come la maggiore percentuale di superficie ricade nel gruppo 4 (boscaglie e della macchia in evoluzione o di tipo pre-forestale) dei modelli di combustibile con il 47,50% della superficie . Segue il modello 5 (garighe e dagli arbusteti prostrati) con il 33,40% della superficie. Il modello 6 è il terzo gruppo ad essere maggiormente rappresentato con il 14,25% e costituito sia dai boschi di sughera, sia dalle macchie termo-xerofile e di degradazione ed infine dagli oliveti.

Seguono con valori percentuali molto più bassi il modello 9 (% del 2,42) boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale), il modello 1 con praterie, vegetazione delle spiagge e



colture erbacee con il 1,48% ed infine le formazioni edafo-igrofile con il 0,33%.

Tab. 4.4.7

Modello di combustibile	% di Superficie	Superficie (ha)	Categoria Forestale (P.F.A.R.)	Legenda CLC iv livello
1	0,97	44,06	17 Praterie perenni	3.2.1 - Aree a pascolo naturale e praterie
	0,34	15,57	19 Vegetazione psammofila delle dune costiere	3.3.1 - Spiagge, dune e sabbie
	0,16	7,30	34 Colture erbacee	2.4.3 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
2	0,06	2,70	14 Boscaglie edafo-igrofile	3.2.2.2 - Formazioni di ripa non arboree
	0,27	12,00	15 Altre formazioni edafo-igrofile	4.1.1 - Paludi interne; 4.2.1 - Paludi salmastre; 5.1.2 - Bacini d'acqua
4	0,06	2,89	07 Boschi e boscaglie a olivastro	3.2.3.1 - Macchia alta
	35,48	1604,58	08 Boschi e boscaglie a ginepro	3.2.3.1 - Macchia alta; 3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe
	11,95	540,32	11 Macchia evoluta e pre-forestale	3.2.3.1 - Macchia alta; 3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe
5	33,40	1510,38	16 Garighe e arbusteti prostrati	3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe; 3.3.2 - Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti; 3.3.3 - Aree con vegetazione rada; 4.2.1 - Paludi salmastre
6	0,01	0,52	02 Boschi di sughera	3.1.1.2.2 - Sugherete
	14,22	643,17	12 Macchie termoxerofile e di degradazione	3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe
	0,02	0,75	32 Oliveti	2.2.3 - Oliveti



Modello di combustibile	% di Superficie	Superficie (ha)	Categoria Forestale (P.F.A.R.)	Legenda CLC iv livello
8	0,26	11,93	01 Boschi di leccio	3.1.1.1 - Boschi di latifoglie; 3.1.3.1 - Boschi misti a prevalenza di latifoglie
	0,37	16,63	25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche	3.1.1.2.1 - Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc.
9	2,42	109,33	21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)	3.1.2.1 - Boschi di conifere

I modelli di combustibile 4, 5 e 6, come rappresentato nella Tavola 15, sono diffusi in tutte le isole dell'arcipelago sia nelle maggiori sia nelle minori e in modo continuo; i modelli 1 e 2, le praterie, sono anch'essi presenti in tutte le isole e soprattutto in posizioni di costa ma in modo discontinuo ed infine i modelli di lettiera (8 e 9) sono presenti soprattutto nelle 2 isole maggiori.

Nelle isole maggiori, La Maddalena, Caprera e S. Stefano, sono presenti situazioni che possono originare incendi di forte intensità con probabili passaggi di chioma, per l'elevata presenza di boschi di lecci e di conifere. Per queste ultime la diffusione del fronte di fuoco è sicuramente agevolato dall'elevata densità e dalla copertura colma dei soprassuoli.

4.4. Classificazione e mappatura delle aree a rischio (3 classi di rischio) e incidenza fattori predisponenti

Il rischio di incendio costituisce la propensione dello spazio rurale, del tipo forestale, ad essere percorso con un determinato grado di facilità dal fuoco. Affinché il rischio di incendio possa essere quantificato si deve tenere conto di alcune caratteristiche della vegetazione, della topografia e del clima. Chiaramente il rischio rappresenta, rispetto al concetto di pericolo di incendio, una grandezza di tipo statico (AA.VV., 2004), che cambia solo nel lungo termine; i parametri si considerano stabili a priori, dato che possono essere considerati costanti per tutta la durata di validità del piano (5 anni). La cartografia del rischio di incendio, costituisce un'efficace presupposto utile alla corretta gestione del territorio, in quanto permette di definire la protezione del patrimonio boschivo dal problema fuoco identificando le zone critiche e costituendo la base informativa utile alle successive fasi di pianificazione delle azioni di prevenzione e di programmazione delle risorse indispensabili alla fase di estinzione dell'incendio.



Nella zonizzazione del rischio statico, in genere si considera opportuno uniformare i valori ottenuti in relazione alla classificazione approvata dall'Unione Europea (C(93) 1619/93 integrata dalla SG (95)D 2205/1995). In questa classificazione è previsto che il rischio sia distinto in rischio basso, medio e alto dove rispettivamente il rischio alto è quello in cui sono comprese zone a rischio permanente o ciclico di incendio di foresta e che minaccia con elevata gravità l'equilibrio ecologico, la sicurezza delle persone, dei beni o contribuisce ad accelerare i processi di desertificazione; il rischio medio è invece quello che prende in esame zone in cui il rischio di incendio di foresta, anche se non mostra carattere permanente o ciclico, può minacciare con peso gli ecosistemi forestali; per esclusione sono comprese nel grado di rischio basso tutte le altre zone.

Nell'elaborazione del grado di rischio è stata comunque presa in esame anche la possibilità di avere a disposizione carte del rischio sia estivo sia invernale con una suddivisione più precisa, quindi mediante l'impiego di 5 classi: rischio basso, medio-basso, medio, medio-alto e alto. Questa possibilità, nel caso in analisi, è stata utilizzata considerando che un riferimento spaziale più elevato, sia più consono, trattandosi di un'area a parco nazionale e con la presenza di diversi habitat e con emergenze biologiche particolarmente frammentate per tutto il territorio.

Nell'elaborazione della carta del rischio dell'arcipelago di La Maddalena è stato adottato il metodo proposto da Chuvieco e Congalton (Chuvieco & Congalton, 1988) successivamente adattato al territorio Italiano da Marchetti e dai suoi collaboratori nel 2004 (AA.VV., 2004).

E' previsto l'uso di un algoritmo di previsione basato su un modello additivo e ponderato con una procedura che sostanzialmente è analoga a quella impiegata nell'analisi multicriteri e dove l'indice rischio è determinato quale unico indice di valutazione e ottenuto da diversi fattori considerati sia limitanti sia predisponenti.

Ogni variabile considerata è stata quindi elaborata in un apposito strato informativo (tecniche G.I.S.) e classificata sulla base dello stesso grado di rischio. In questo modo sono stati ottenuti diversi strati informativi, ponderati secondo determinati coefficienti definiti dal modello che sovrapposti con la funzione di *overlay mapping* e di successiva map algebra, portano alla produzione di una cartografia del rischio di incendio. Secondo la teoria per l'analisi della distribuzione spaziale delle variabili considerate, di solito si usa il riferimento minimo di 1 ha, mentre in casi di particolare interesse è anche possibile utilizzare un maggiore dettaglio. Nel caso dell'arcipelago di La Maddalena, è stato in effetti adottato un riferimento spaziale molto più dettagliato, sempre considerando che si tratta di un'area di parco nazionale con diversi habitat e varie emergenze biologiche. In particolare è stata usata una base pixel nell'elaborazione dei diversi *raster* finali di 5 x 5 m.



Il grado di rischio di incendio è stato inoltre calcolato sia sulla base del tipo estivo sia sulla base del tipo invernale. Infatti, in relazione alla stagione, i fattori che predispongono l'incendio assumono una variabile importanza, per cui varia il relativo peso e cambiano anche i relativi coefficienti di rischio delle diverse classi.

Al termine dell'analisi saranno prese in esame le caratteristiche desumibili dalle cartografie del rischio di incendio sia estivo sia invernale.

4.4.1.Clima

Nella caratterizzazione del clima Italiano relativamente agli aspetti vegetazionali e quelli legati al fenomeno degli incendi è stato fatto riferimento all'inquadramento della carta fito-climatica del Blasi (Blasi, 2001), che ha preso in esame i dati termo-pluviometrici relativi a 400 stazioni distribuite su tutto il territorio nazionale. I dati sono stati utili alla costruzione di una classifica di 28 tipi diversi di clima omogeneamente distribuiti su tutto il territorio sia di tipo invernale sia di tipo estivo associabili ai relativi gradi di rischio per diversa classe fito-climatica.

In modo particolare, per l'intero territorio in esame si è ritenuto che la classe fito-climatica da considerare per il rischio estivo sia quella del tipo Termomediterraneo/mesomediterraneo/inframediterraneo, secco/subumido, mentre l'indice fito-climatico (stessa categoria del rischio estivo) per il rischio invernale è pari a 0.

4.4.2.Vegetazione

La copertura e l'uso del suolo costituiscono il fattore più importante nel determinare sia il comportamento del fuoco sia l'intensità del fronte di fiamma. Le quantità e le dimensioni del combustibile vegetale dipendono dalle caratteristiche della vegetazione esistente (AA.VV., 2004).

L'analisi della vegetazione deve essere effettuata soprattutto in relazione alla distribuzione del materiale più fine e della parte secca, responsabili della propagazione del fuoco. Generalmente nell'incendio il fronte del fuoco si sviluppa in una ristretta fascia di pochi m di ampiezza e i fusti e i relativi rami con dimensioni medie maggiori ai 8 cm bruciano generalmente solo in minima parte. E' quindi palese che sulla difficoltà di trasmissione del fuoco influiscono caratteri quali la struttura, la disposizione, il grado di compattazione e la continuità verticale dei materiali fini.

Le fondamentali caratteristiche della vegetazione combustibile sono costituite dalla quantità di combustibile, dalla forma e dalla grandezza, dalla compattezza, dalla continuità orizzontale e verticale, dalla densità del materiale legnoso, dal contenuto di sostanze chimiche e infine



dall'umidità, tutti parametri presi in esame nella precedente analisi dei carichi di combustibile.

Nel caso in analisi, sebbene si sia cercato per quanto possibile di adottare una scala di lavoro abbastanza dettagliata, in mancanza di una cartografia della copertura e dell'uso del suolo particolarmente dettagliata, è stato fatto riferimento al database geografico Corine Land Cover IV, disponibile per l'intero territorio italiano.

Alle diverse categorie di u.d.s. è stato assegnato un diverso grado di rischio secondo le stagioni estiva ed invernale, ottenendo 2 diversi strati informativi finali (Tab. 4.5.2.1). Inoltre è stato associato alle diverse classi di uso definite in relazione al grado di rischio la corrispondente categoria di u.d.s. come rintracciabile nelle corrispondente cartografia del C.L.C., chiaramente con l'eliminazione delle categorie assenti nel parco.

Il grado di rischio relativamente alle diverse categorie di u.d.s. quali le “zone boscate” e le “zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea” e che rappresentano i massimi valori attribuibili, sono stati corretti in funzione del diverso grado di copertura. In modo particolare i valori sono stati rispettivamente moltiplicati per 1/3, 2/3 o 1 in relazione ad un grado di copertura del soprassuolo inferiore a 1/3, 2/3 o maggiore a 2/3 della superficie di riferimento.

Tab. 4.5.2.1

Classi di uso del suolo	Grado di Rischio		Corrispondente categoria u.d.s. in C.L.C.
Territori modellati artificialmente	Estate	Inverno	
<u>Zone residenziali</u>			-
Zone residenziali a tessuto continuo	0	0	1.1.1 - Zone residenziali a tessuto continuo; 1.4.3 - Cimiteri
Zone residenziali a tessuto discontinuo	0	0	1.1.2 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
<u>Zone industriali, commerciali e infrastrutture</u>			-
Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	0	0	1.2 Zone industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati
Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	0	0	1.2.2.1 - Reti stradali e spazi accessori
Aree portuali	0	0	1.2.3 - Aree portuali
Aeroporti			/
<u>Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati</u>			-
Aree estrattive	0	0	1.3.1 - Aree estrattive
Discariche	50	50	1.3.2 - Discariche
Cantieri	0	0	1.3.3 - Cantieri; 1.3.4 - Terreni artefatti e abbandonati
<u>Zone verdi artificiali non agricole</u>			-
Aree verdi urbane			/
Aree ricreative e sportive	0	0	1.4.2 - Aree ricreative e sportive



Classi di uso del suolo	Grado di Rischio		Corrispondente categoria u.d.s. in C.L.C.
Superfici agricole utilizzate			
<u>Seminativi</u>	-		
Seminativi in aree non irrigue	/		
Seminativi in aree irrigue			
Risaie			
<u>Colture permanenti</u>	-		
Vigneti	/		
Frutteti e frutti minori			
Oliveti	15	0	2.2.3 – Oliveti
Altre colture permanenti	/		
<u>Prati stabili</u>	-		
Prati stabili	/		
<u>Zone agricole eterogenee</u>	-		
Colture temporanee associate a colture permanenti	/		
Sistemi colturali e particellari complessi			
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	25	25	2.4.3 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
Aree agroforestali	/		
Territori boscati e ambienti semi-naturali			
<u>Zone boscate</u>	-		
Boschi di latifoglie	20	40	3.1.1.1 - Boschi di latifoglie; 3.1.1.2.1 - Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc.; 3.1.1.2.2 - Sugherete
Boschi di conifere	60	60	3.1.2.1 - Boschi di conifere
Boschi misti di conifere e latifoglie	35	35	3.1.3.1 - Boschi misti a prevalenza di latifoglie
<u>Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea</u>	-		
Aree a pascolo naturale e praterie	80	100	3.2.1 - Aree a pascolo naturale e praterie
Brughiere e cespuglieti	80	100	3.2.2.2 - Formazioni di ripa non arboree
Aree a vegetazione sclerofilla	100	80	3.2.3.1 - Macchia alta; 3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	/		
<u>Zone aperte con vegetazione rada o assente</u>	-		
Spiagge, dune e sabbie	0	0	3.3.1 - Spiagge, dune e sabbie
Rocce nude, falesie, rupi affioramenti	0	0	3.3.2 - Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti
Aree con vegetazione rada	70	70	3.3.3 - Aree con vegetazione rada
Aree percorse da incendio	/		
Ghiacciai e nevi perenni			
Zone umide			
<u>Zone umide interne</u>	-		



Classi di uso del suolo	Grado di Rischio		Corrispondente categoria u.d.s. in C.L.C.
Paludi interne	0	0	4.1.1 - Paludi interne
Torbiere			/
<u>Zone umide marittime</u>			-
Paludi salmastre	0	0	4.2.1 - Paludi salmastre
Saline			/
Zone intertidiali			
Corpi idrici			
<u>Acque continentali</u>			-
Corsi d'acqua, canali e idrovie			/
bacini d'acqua	0	0	5.1.2 - Bacini d'acqua
<u>Acque marittime</u>			-
Lagune			/
Estuari			
Mari e oceani			

La corrispondente attribuzione delle categorie del rischio associati ai relativi valori di grado di rischio estivo, tramite tecniche di tipo G.I.S. è raffigurata nella Figura 4.5.2.1 con valori del corrispondente rischio variabili tra 0 e 100.

In Fig. 4.5.2.2, è invece rappresentato il grado di rischio invernale anch'esso con valori variabili tra 0 e 100.

Il grado di rischio (estivo ed invernale), associato alle diverse classi di uso del suolo rispetto alle diverse % di superficie e alle relative categorie forestali è visibile nelle Tabelle 4.5.2.2 e 4.5.2.3.

Nell'ambito dell'arcipelago di La Maddalena, sia nel caso del rischio estivo sia nel caso del rischio invernale, i valori % più bassi, associati alle relative forme di copertura, sono quelli legati a formazioni sia degradate sia a maggior grado di antropizzazione ed urbanizzazione. Valori sempre più elevati si riscontrano in corrispondenza di un passaggio da formazioni anche propriamente forestali per struttura e composizione specifica (es. Boschi di Leccio, Conifere mediterranee) verso formazioni più compatte ma di tipo pre-forestale o in evoluzione all'alto fusto e le relative forme di degradazione che assicurano un maggior grado di copertura del suolo.

Inoltre si nota come, sia per il rischio estivo sia per il rischio invernale, all'aumentare del grado di rischio, aumenta anche la % della corrispondente superficie con i valori più elevati in corrispondenza nel caso del rischio estivo 66, 70 e 100% (totale di 83,73% di superficie) e di 53, 70 ed 80% (totale di 83,74% di superficie) nel caso del rischio invernale.

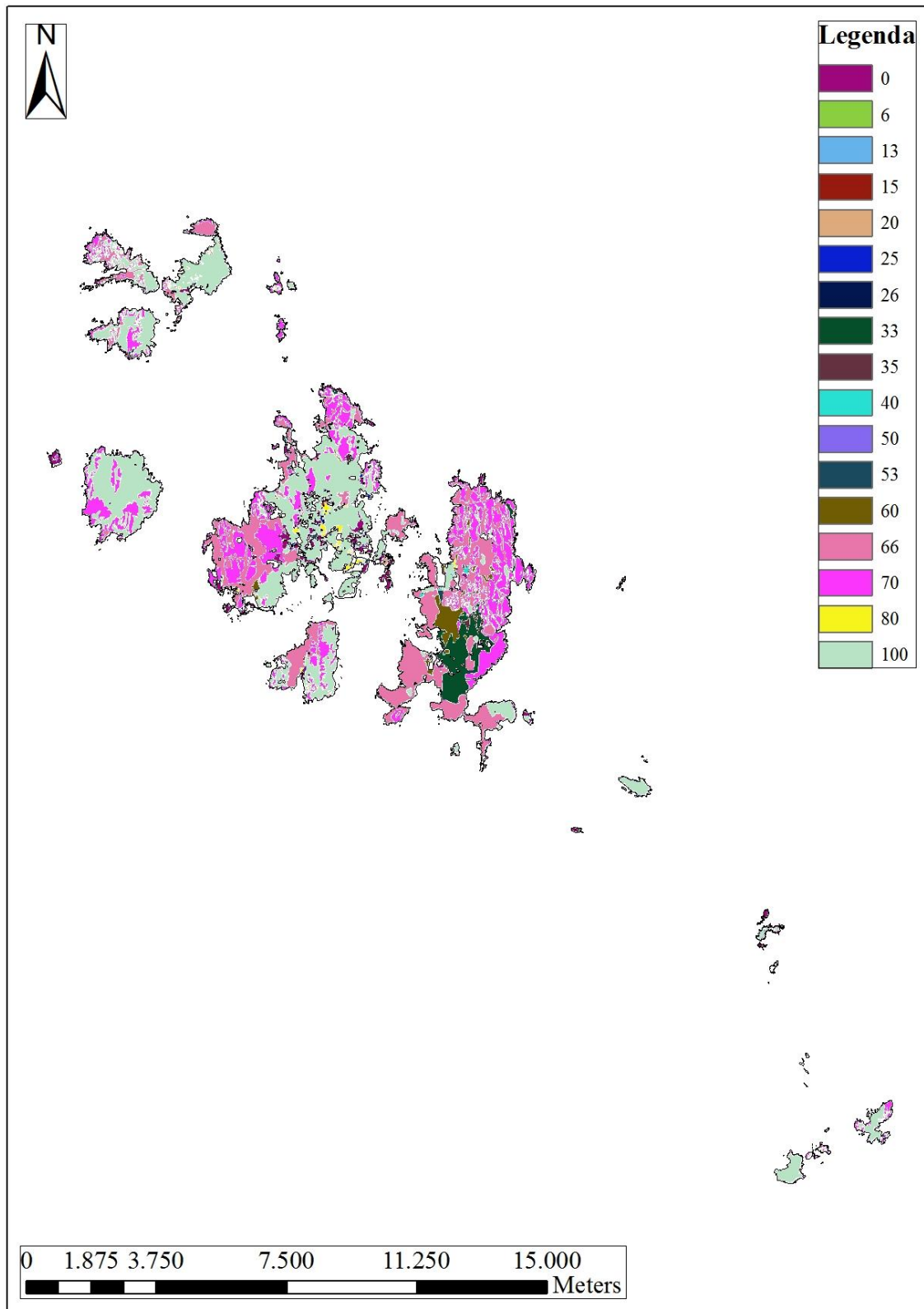


Fig. 4.5.2.1

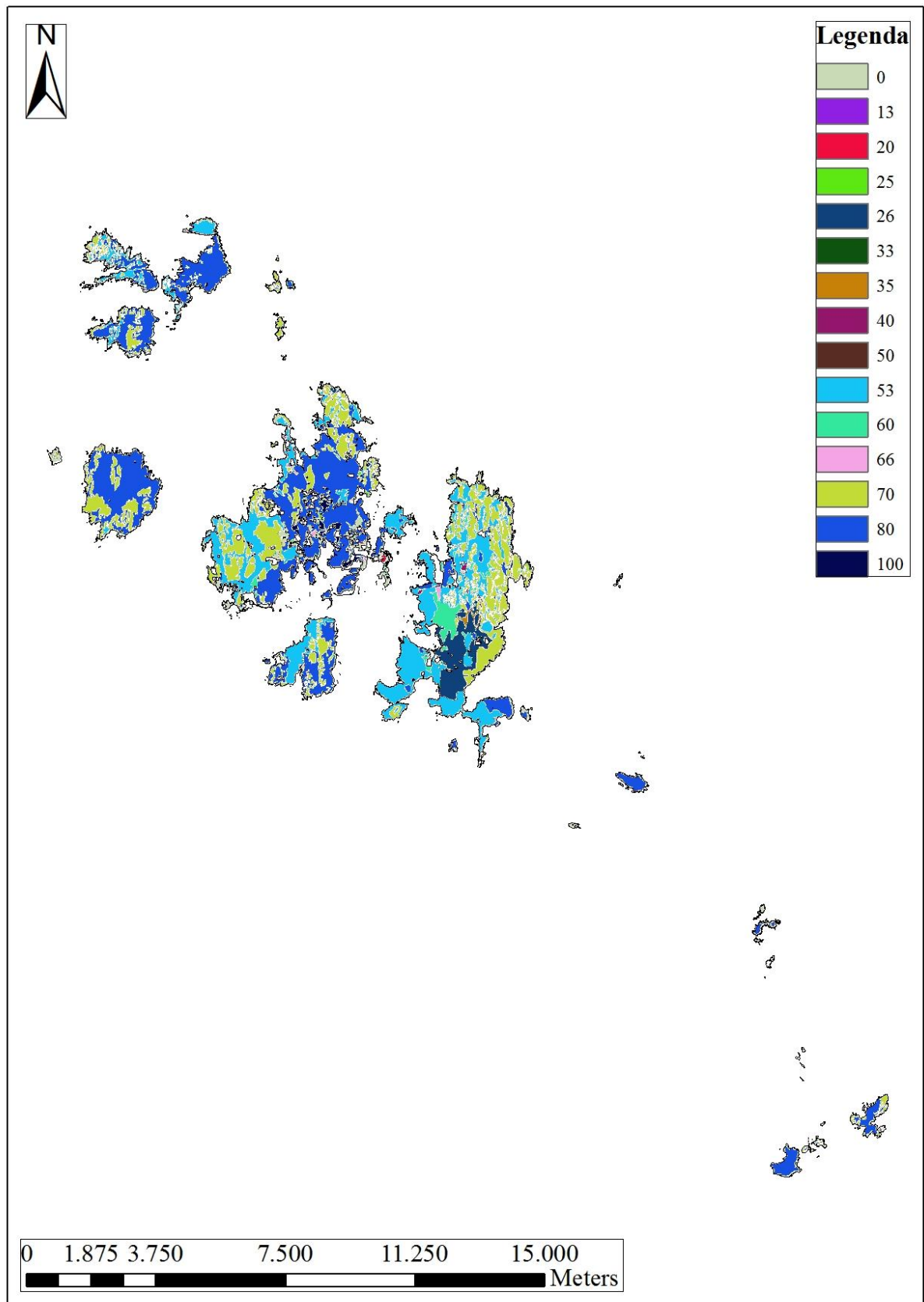


Fig. 4.5.2.2



Tab. 4.5.2.2

Grado di Rischio Estivo associato alle classi di uso del suolo	% di superficie	Categoria Forestale
0	7,98	15 Altre formazioni edafo-igrofile
		16 Garighe e arbusteti prostrati
		19 Vegetazione psammofila delle dune costiere
		35 Aree antropizzate, urbanizzate e degradate
6	0,01	25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche
13	0,02	25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche
15	0,02	32 Oliveti
20	0,15	01 Boschi di leccio
		02 Boschi di sughera
		21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)
		25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche
25	0,14	34 Colture erbacee
26	0,03	17 Praterie perenni
33	4,52	08 Boschi e boscaglie a ginepro
		11 Macchia evoluta e pre-forestale
		12 Macchie termo-xerofile e di degradazione
		16 Garighe e arbusteti prostrati
35	0,19	01 Boschi di leccio
40	0,20	21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)
50	0,02	35 Aree antropizzate, urbanizzate e degradate
53	0,29	17 Praterie perenni
60	2,05	21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)
66	24,02	08 Boschi e boscaglie a ginepro
		11 Macchia evoluta e pre-forestale
		12 Macchie termo-xerofile e di degradazione
		16 Garighe e arbusteti prostrati
70	25,64	16 Garighe e arbusteti prostrati
80	0,65	14 Boscaglie edafo-igrofile
		17 Praterie perenni
100	34,08	07 Boschi e boscaglie a olivastro
		08 Boschi e boscaglie a ginepro
		11 Macchia evoluta e pre-forestale
		12 Macchie termo-xerofile e di degradazione
		16 Garighe e arbusteti prostrati



Tab. 4.5.2.3

Grado di Rischio Invernale associato alle classi di uso del suolo	% di superficie	Categoria Forestale
0	8,00	15 Altre formazioni edafo-igrofile
		16 Garighe e arbusteti prostrati
		19 Vegetazione psammofila delle dune costiere
		35 Aree antropizzate, urbanizzate e degradate
13	0,01	25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche
		32 Oliveti
20	0,06	21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)
25	0,14	34 Colture erbacee
26	4,54	08 Boschi e boscaglie a ginepro
		11 Macchia evoluta e pre-forestale
		12 Macchie termo-xerofile e di degradazione
		16 Garighe e arbusteti prostrati
		25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche
33	0,03	17 Praterie perenni
35	0,19	01 Boschi di leccio
40	0,29	01 Boschi di leccio
		02 Boschi di sughera
		21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)
		25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche
50	0,02	35 Aree antropizzate, urbanizzate e degradate
53	24,02	08 Boschi e boscaglie a ginepro
		11 Macchia evoluta e pre-forestale
		12 Macchie termo-xerofile e di degradazione
		16 Garighe e arbusteti prostrati
60	2,05	21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)
66	0,29	17 Praterie perenni
70	25,64	16 Garighe e arbusteti prostrati
80	34,08	08 Boschi e boscaglie a ginepro
		11 Macchia evoluta e pre-forestale
		12 Macchie termo-xerofile e di degradazione
		16 Garighe e arbusteti prostrati
		17 Praterie perenni
100	0,65	14 Boscaglie edafo-igrofile
		17 Praterie perenni



4.4.3. Topografia

Le caratteristiche topografiche hanno una grande influenza sul comportamento degli incendi: la pendenza (che influenza la velocità di propagazione del fuoco, soprattutto nelle fasi iniziali), l'esposizione (che influenza la quantità di radiazione solare intercettata dal terreno, influenzando l'umidità e la temperatura dell'aria e del suolo); i versanti esposti al sole hanno temperature più elevate e umidità relativa più bassa. Le esposizioni a Sud sono quelle maggiormente sottoposte alle radiazioni solari e quindi sono quelle a maggior rischio) ed infine l'altitudine (per territori poco estesi, è un fattore meno importante rispetto agli altri presi in esame).

Per la costruzione dei 3 tematismi è stato ancora utilizzato il G.I.S.. In modo particolare, tramite una serie di complesse interpolazioni grafiche, a partire da uno strato vettoriale costituito da punti, linee e poligoni quotati, rappresentanti altrettanti valori relativi al caso dell'arcipelago di La Maddalena, ed estratti dalla Carta Tecnica Regionale (C.T.R.), (R.A.S., 2000) è stato ottenuto un D.E.M. (*Digital Elevation Model*) con passo di 5x5 m. Quest'ultimo è una rappresentazione modellistica in forma digitale del terreno naturale.

Il D.E.M. dell'arcipelago è rappresentato nella Figura 4.5.3.1, dove per motivi di ordine pratico è stata esclusa la zona urbana e quella sparsa nell'agro, evidentemente “modellata” da un grado di antropizzazione tale da non permettere di riconoscere il profilo naturale precedentemente esistente.

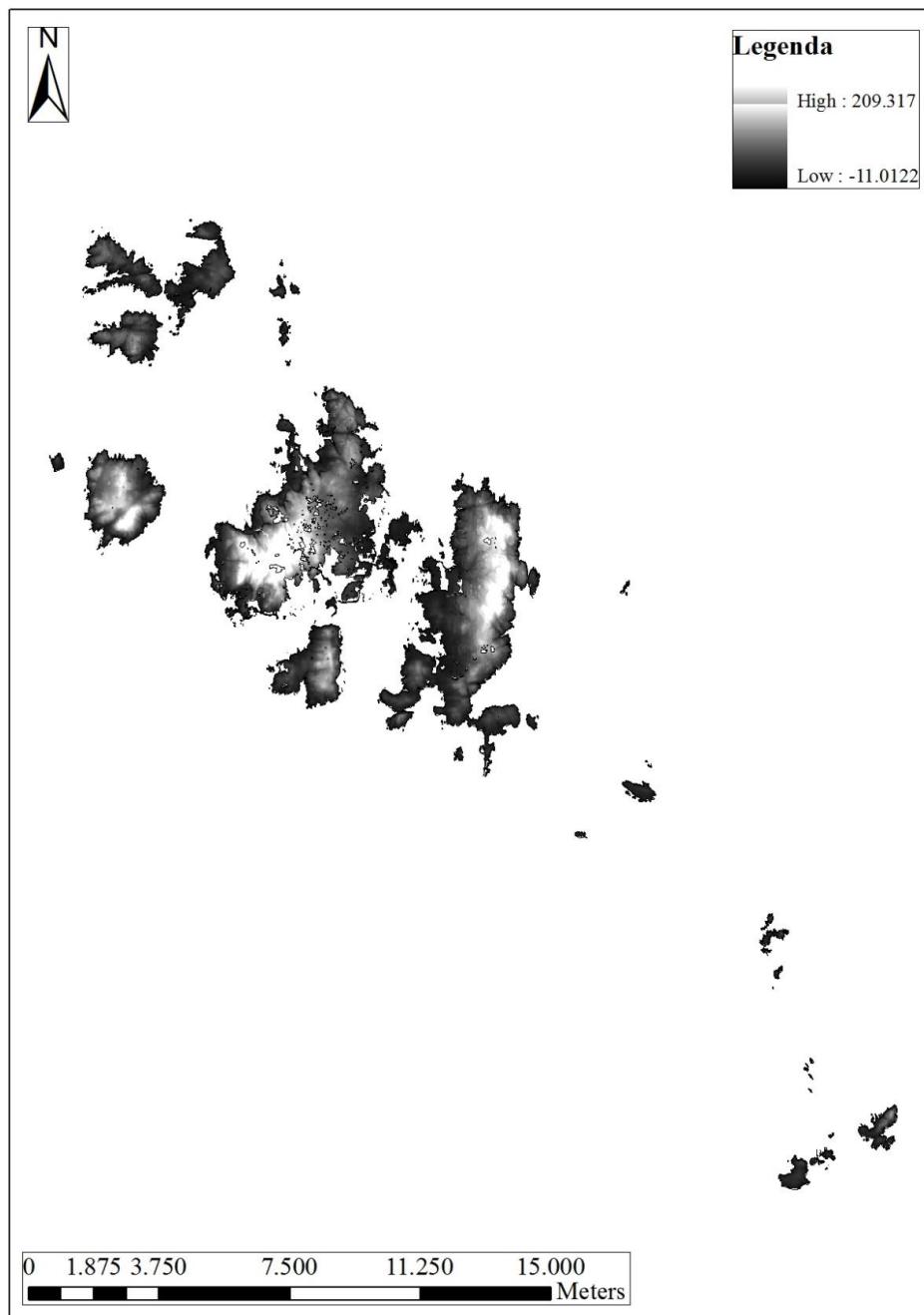


Fig. 4.5.3.1

Dal D.E.M. sono state ricavate le cartografie relative alla pendenza, all'esposizione e all'altitudine. In Figura 4.5.3.2 è rappresentata la pendenza, con la ripartizione % della superficie rispetto alle diverse classi.

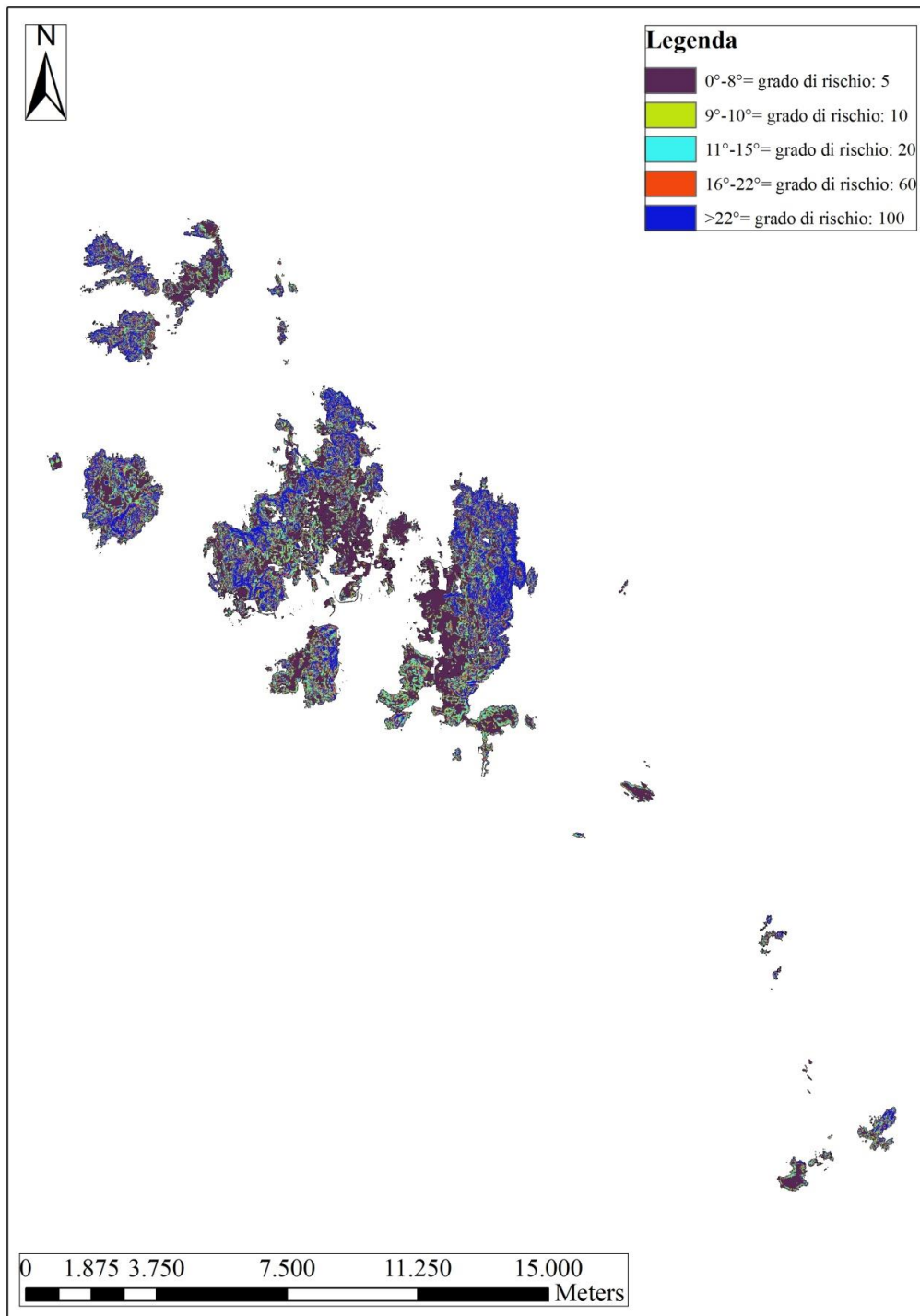


Fig. 4.5.3.2



Tab. 4.5.3.1

Inclinazione in gradi	Grado di Rischio	% di Superficie
0-8	5	44,36
9-10	10	8,10
11-15	20	15,03
16-22	60	11,82
>22	100	20,68

Nella Tabella 4.5.3.2 è invece rappresentata la suddivisione delle diverse categorie forestali rispetto al diverso grado rischio di incendio relativo al fattore pendenza e rispetto alla relativa % di superficie.

Si nota come tutte le classi di rischio e quindi di pendenza sono presenti sulla quasi totalità delle categorie forestali ed inoltre le classi di pendenza maggiormente rappresentate sono quelle del grado 5 (0°-8°) con il 44,20% seguita con il 20,79% della classe 100, a maggior pendenza (>22°) e la classe 20 (11°-15°) con il 15,05%.

Tab. 4.5.3.2

Grado di Rischio	% di Superficie	Categoria Forestale
5	44,20	01 Boschi di leccio
		02 Boschi di sughera
		07 Boschi e boscaglie a olivastro
		08 Boschi e boscaglie a ginepro
		11 Macchia evoluta e pre-forestale
		12 Macchie termo xerofile e di degradazione
		14 Boscaglie edafo-igrofile
		15 Altre formazioni edaf-oigrofile
		16 Garighe e arbusteti prostrati
		17 Praterie perenni
		19 Vegetazione psammofila delle dune costiere
		21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)
		25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche
		32 Oliveti
		34 Colture erbacee
		35 Aree antropizzate, urbanizzate e degradate
10	8,11	01 Boschi di leccio
		02 Boschi di sughera
		07 Boschi e boscaglie a olivastro
		08 Boschi e boscaglie a ginepro
		11 Macchia evoluta e pre-forestale
		12 Macchie termo xerofile e di degradazione
		14 Boscaglie edafo-igrofile
		15 Altre formazioni edafo-igrofile
		16 Garighe e arbusteti prostrati
		17 Praterie perenni
		19 Vegetazione psammofila delle dune costiere
		21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)
		25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche
		34 Colture erbacee
		35 Aree antropizzate, urbanizzate e degradate
20	15,05	01 Boschi di leccio
		02 Boschi di sughera
		07 Boschi e boscaglie a olivastro



Grado di Rischio	% di Superficie	Categoria Forestale
		08 Boschi e boscaglie a ginepro
		11 Macchia evoluta e pre-forestale
		12 Macchie termo xerofile e di degradazione
		14 Boscaglie edafo-igrofile
		15 Altre formazioni edafo-igrofile
		16 Garighe e arbusteti prostrati
		17 Praterie perenni
		19 Vegetazione psammofila delle dune costiere
		21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)
		25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche
		34 Colture erbacee
		35 Aree antropizzate, urbanizzate e degradate
		01 Boschi di leccio
		02 Boschi di sughera
60	11,85	07 Boschi e boscaglie a olivastro
		08 Boschi e boscaglie a ginepro
		11 Macchia evoluta e pre-forestale
		12 Macchie termo xerofile e di degradazione
		14 Boscaglie edafo-igrofile
		15 Altre formazioni edafo-igrofile
		16 Garighe e arbusteti prostrati
		17 Praterie perenni
		19 Vegetazione psammofila delle dune costiere
		21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)
		25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche
		34 Colture erbacee
		35 Aree antropizzate, urbanizzate e degradate
		01 Boschi di leccio
		02 Boschi di sughera
100	20,79	07 Boschi e boscaglie a olivastro
		08 Boschi e boscaglie a ginepro
		11 Macchia evoluta e pre-forestale
		12 Macchie termo xerofile e di degradazione
		14 Boscaglie edafo-igrofile
		15 Altre formazioni edafo-igrofile
		16 Garighe e arbusteti prostrati
		17 Praterie perenni
		19 Vegetazione psammofila delle dune costiere
		21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)
		34 Colture erbacee
		35 Aree antropizzate, urbanizzate e degradate
		01 Boschi di leccio
		02 Boschi di sughera
		07 Boschi e boscaglie a olivastro
		08 Boschi e boscaglie a ginepro
		11 Macchia evoluta e pre-forestale
		12 Macchie termo xerofile e di degradazione
		14 Boscaglie edafo-igrofile
		15 Altre formazioni edafo-igrofile
		16 Garighe e arbusteti prostrati
		17 Praterie perenni
		19 Vegetazione psammofila delle dune costiere
		21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)
		34 Colture erbacee
		35 Aree antropizzate, urbanizzate e degradate

L'esposizione (Tavola 5) è rappresentata in Figura Fig. 4.5.3.3 mentre nella Tab. 4.5.3.3 è rappresentata la suddivisione del territorio in termini % delle diverse classi di esposizione rispetto al modello in uso.

Si nota come le superfici relative alle diverse classi di esposizione sono equi ripartite rispetto alle 3 classi: 71,31% tra la classe Nord (35,66%) e la Sud (35,65%), mentre la classe Ovest ed Est raccoglie il 28,69%. Si può inoltre affermare che tutte le categorie forestali sono rappresentate nelle 3 classi di esposizione.

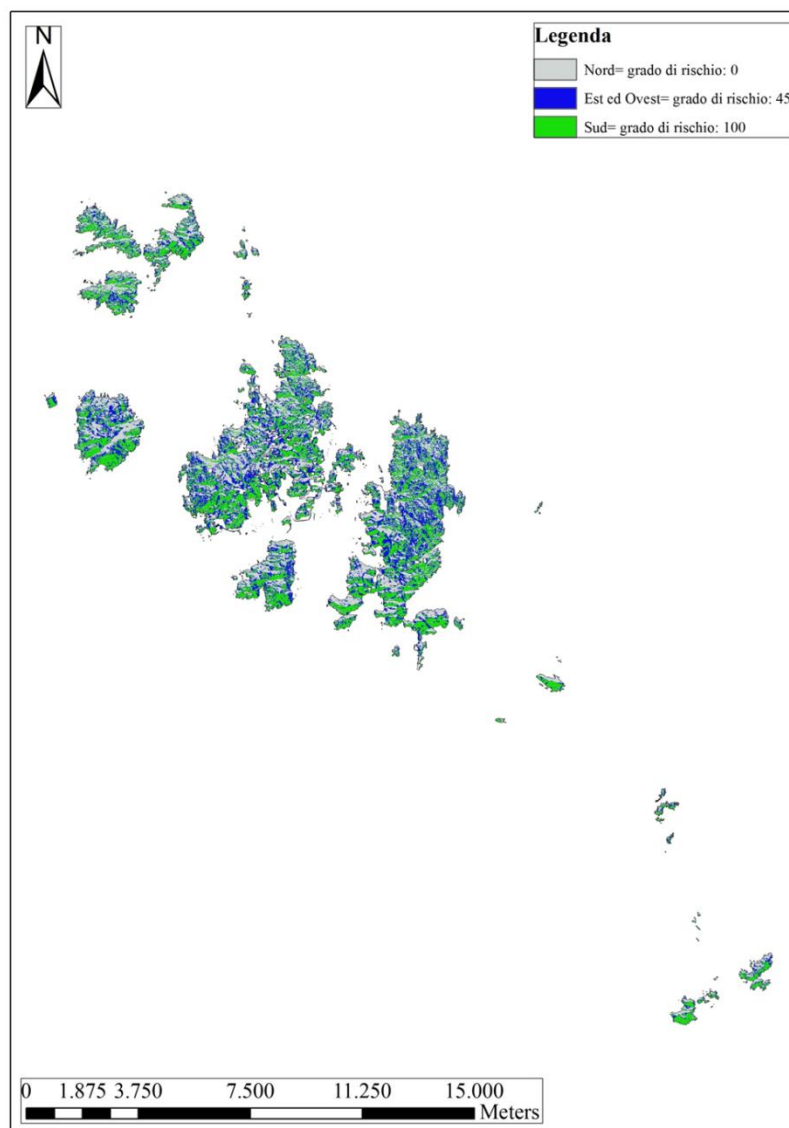


Fig. 4.5.3.3

Tab. 4.5.3.3

Esposizione	Grado di Rischio	% di Superficie
Nord	0	35,66
Est	45	28,69
Ovest		
Sud	100	35,65
Piano	65	/



L'altitudine è rappresentata in Fig. 4.5.3.4 mentre nella Tabella 4.5.3.4 è presente la ripartizione % della superficie rispetto alle diverse classi di Quota.

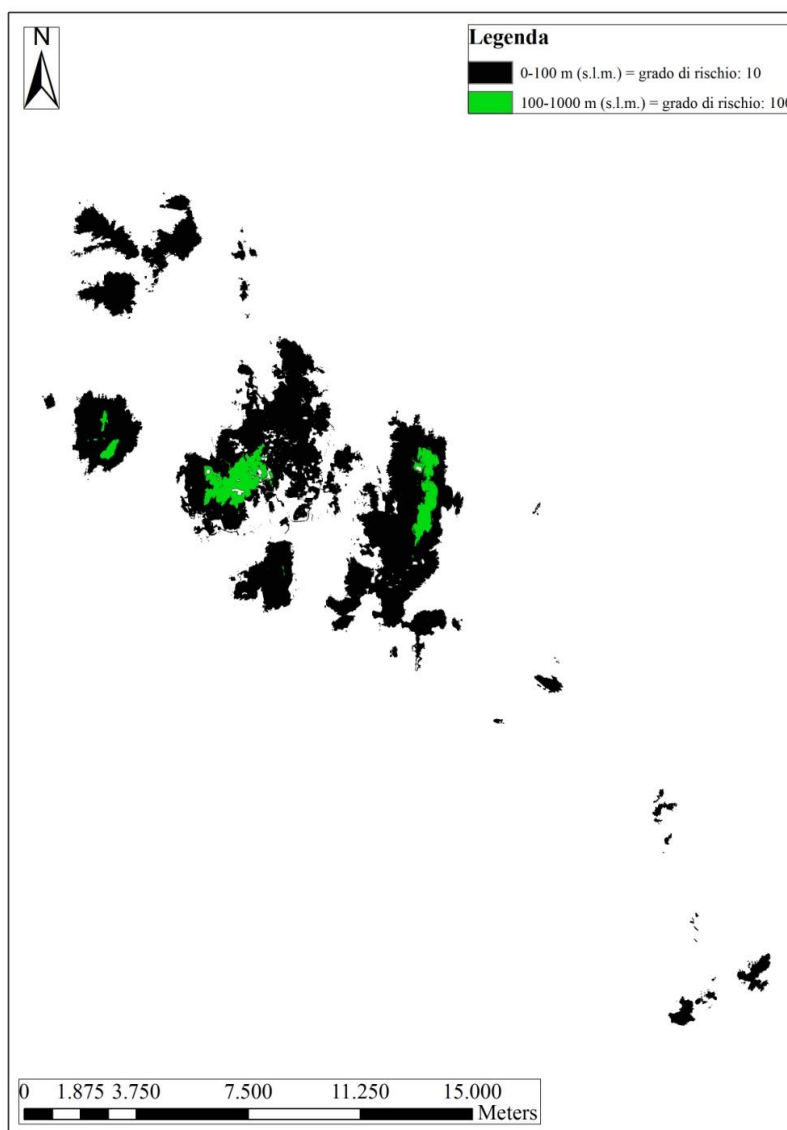


Fig. 4.5.3.4

Tab. 4.5.3.4

Quota (m s.l.m.)	Grado di Rischio	% di Superficie
0-100	10	91,61
100-1000	100	8,39
1000-1500	50	/
1500-2200	10	/
>2200	0	/



Si nota come la maggior parte della superficie dell'arcipelago è presente su quote inferiori ai 100 m, mentre solo l'8,38% è sito su valori di quota superiori ai 100 m ma inferiori ai 1000 m (Si ricorda come il valore di quota reale più elevato nell'intero arcipelago è sito nella Punta Tejalone presso l'isola di Caprera, 212 m s.l.m.).

4.4.4. Calcolo del Rischio Estivo ed Invernale

Nel calcolo del Rischio di incendio Estivo sono stati utilizzati i seguenti strati informativi (AA.VV., 2004):

- Clima, indicizzato per la stagione estiva;
- Pendenza;
- Esposizione;
- Copertura ed uso del suolo, indicizzato per la stagione estiva;.

Nel calcolo del Rischio di incendio invernale, oltre ai parametri utilizzati nel caso precedente (chiaramente indicizzati per il caso invernale) è, utilizzato anche lo strato dell'altitudine, mentre il clima è stato indicizzato in modo relativo.

Gli strati informativi svolgono una diversa influenza che varia nel calcolo dei 2 indici in relazione alla stagione e alla tipologia del dato in ingresso. Per cui l'ottenimento degli strati finali avviene sulla base di una somma pesata (operazioni di *map algebra* sempre mediante l'uso del G.I.S.) i cui valori di peso sono presenti nella Tabella 4.5.4.1.

Tab. 4.5.4.1

Fattore	Peso Estivo	Peso invernale
Clima	40	30,67
Pendenza	15	8,67
Esposizione	15	11,33
Altitudine	/	20
Copertura ed uso del suolo	30	29,33

I rischi di incendio estivo e invernale (AA.VV., 2004) sono ottenuti rispettivamente dalla seguenti operazioni:

Rischio Estivo= $40C + 30UDS + 15E + 15P$

Rischio Invernale= $30,67C + 29,33UDS + 11,33E + 20A + 8,67P$

Con rispettivamente C= Clima, UDS= Copertura ed uso del suolo, E= Esposizione, P=Pendenza,



A=Altitudine.

Le operazioni tra *raster* hanno permesso di generare sia il rischio estivo sia il rischio invernale con rispettivamente valori di base (range minimo-massimo) variabili da 67 a 10.000 nel caso del rischio invernale e da 60 a 10.000 per il rischio estivo. Per ogni stagione i valori rintracciati per il caso dell'Arcipelago di La Maddalena sono compresi nel caso estivo tra 4075 e 10.000 mentre nel caso invernale tra 243 e 10.000.

La valutazione del rischio d'incendio è soggettiva, come definito a pag. 132 del manuale "Incendi e complessità ecosistemica" (AA.VV., 2004), dato che gli intervalli corrispondenti alla classe sono stabiliti di volta in volta dall'operatore. A ciò si aggiunge che il rischio è espresso in termini relativi non in termini numerici assoluti.

Per cui nel caso in esame è stata effettuata una suddivisione dei valori ottenuti dal modello considerando che le classi di ripartizione sono da considerarsi equamente ripartite in uguali intervalli di valore finale.

Per cui essendo i valori variabili tra un minimo di 60 e 10.000 nei casi di bibliografia, è stata operata una divisione in 5 e 3 classi di grado di rischio come riportato nelle Tabelle 4.5.4.2 e 4.5.4.3.

Tab. 4.5.4.2

Valori ottenuti dalla somma ponderata del modello	Gradi di rischio relativi	Valori nominali di Rischio
60(67)-2000	1	basso
2001-4000	2	medi- basso
4001-6000	3	medio
6001-8000	4	medio-alto
8001-10000	5	alto

Tab. 4.5.4.3

Valori ottenuti dalla somma ponderata del modello	Gradi di rischio relativi	Valori nominali di Rischio
60(67)-3333,33	1	basso
3334-6666,66	2	medio
6667-10000	3	alto

Con la ripartizione in 5 classi come da tabella 4.5.4.2 è stata ottenuta la cartografia del rischio estivo ed invernale rispettivamente come da Tavole 13b e 14b, mentre nelle Tabelle 4.5.4.4 e 4.5.4.5 sono



considerate le distinzioni del grado di rischio estivo ed invernale rispetto alle diverse % di superficie riscontrate nel caso dell'arcipelago.

Si nota che nel caso del Rischio di incendio estivo è del tutto assente il grado medio-basso e basso, con i valori massimi di superficie presenti nella classe 4 relativa al rischio medio-alto con circa il 62% della superficie. Il Rischio alto si attesta a circa il 28% mentre è di poco inferiore al 10% il rischio medio. Le 3 categorie di rischio estivo sono distribuite soprattutto nelle 2 isole maggiori (Tav. 13a e 14a), mentre nelle altre isole si riscontra la presenza soprattutto dei valori di rischio medio alto ed alto. Il rischio di incendio invernale è invece ripartito su 4 classi tranne il caso della classe a maggiore rischio e con una prevalenza netta per la classe di tipo medio-basso con il 71,28%. Seguono con valori molto più ridotti il grado di rischio-basso e medio (rispettivamente con il 15,47 e il 12,71% della superficie). Le categorie 2, 3 e 4 di rischio sono presenti in modo omogeneo soprattutto nelle isole di La Maddalena, di Caprera e di Spargi (Tav. 13a e 14a), mentre nelle altre isole predominano le classi 1, 2 e 3.

Tab. 4.5.4.4

Grado di Rischio Estivo		% di Superficie
3	medio	9,91
4	medio-alto	61,95
5	alto	28,14

Tab. 4.5.4.5

Grado di Rischio Invernale		% di Superficie
1	basso	15,47
2	medio-basso	71,28
3	medio	12,71
4	medio-alto	0,53

Analoga ripartizione è stata effettuata nelle Tab. 4.5.4.6 e 4.5.4.7 utilizzando una divisione come indicato in Tabella 4.5.4.3, con la considerazione di 3 classi anziché 5.

Tab. 4.5.4.6

Grado di Rischio Estivo		% di Superficie
2	medio	23,94
3	alto	76,06



Tab. 4.5.4.7

Grado di Rischio Invernale		% di Superficie
1	basso	63,07
2	medio	36,93
3	alto	0,0001

Nella Tab. 4.5.4.8 è rappresentata la suddivisione delle classi di rischio estivo ripartite nelle relative % di superficie e rispetto alle diverse categorie forestali di appartenenza. Si nota come nei gradi di rischio 3 e 4 sono presenti quasi tutte le categorie forestali. Nel grado di rischio medio predominano le % di superficie relative alle Garighe e arbusteti prostrati e alle Macchie termo-xerofile e di degradazione, con valori compresi tra i 2,86 e il 2,43%. Nel rischio medio predominano i Boschi e boscaglie a ginepro (24,08%) seguiti ancora dalle Garighe e arbusteti prostrati (21,94%) e ben distaccati dai valori più contenuti relativi alla Macchia evoluta e pre-forestale (7,90%) e dalle Macchie termo-xerofile e di degradazione (7,23%).

Nel grado di rischio alto si profila ancora la presenza di una elevata % relativa a Boschi e boscaglie a ginepro (11,76%) seguita da Garighe e arbusteti prostrati (8,49%), Macchie termo-xerofile e di degradazione (4,54%) Macchia evoluta e pre-forestale (4,21%).

Tab. 4.5.4.8

Grado di Rischio Estivo	Categorie Forestali	% di Superficie
3	01 Boschi di leccio	0,12
	02 Boschi di sughera	0,00
	08 Boschi e boscaglie a ginepro	0,06
	11 Macchia evoluta e pre-forestale	0,00
	12 Macchie termo-xerofile e di degradazione	2,43
	15 Altre formazioni edafo-igrofile	0,25
	16 Garighe e arbusteti prostrati	2,86
	17 Praterie perenni	0,12
	19 Vegetazione psammofila delle dune costiere	0,29
	21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)	0,65
	25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche	0,03
	32 Oliveti	0,01
	34 Colture erbacee	0,06
	01 Boschi di leccio	0,15
4	02 Boschi di sughera	0,01
	07 Boschi e boscaglie a olivastro	0,05
	08 Boschi e boscaglie a ginepro	24,08
	11 Macchia evoluta e pre-forestale	7,90



Grado di Rischio Estivo	Categorie Forestali	% di Superficie
	12 Macchie termo-xerofile e di degradazione	7,23
	14 Boscaglie edafo-igrofile	0,05
	15 Altre formazioni edafo-igrofile	0,00
	16 Garighe e arbusteti prostrati	21,94
	17 Praterie perenni	0,81
	19 Vegetazione psammofila delle dune costiere	0,01
	21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)	1,65
	32 Oliveti	0,01
	34 Colture erbacee	0,08
	01 Boschi di leccio	0,01
5	07 Boschi e boscaglie a olivastro	0,01
	08 Boschi e boscaglie a ginepro	11,76
	11 Macchia evoluta e pre-forestale	4,21
	12 Macchie termo-xerofile e di degradazione	4,54
	14 Boscaglie edafo-igrofile	0,01
	16 Garighe e arbusteti prostrati	8,49
	17 Praterie perenni	0,02
	21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)	0,10

Dall'analisi del rischio estivo si profila la presenza sostanzialmente omogenea delle diverse categoria forestali nelle 2 diverse classi di rischio anche se con valori ed importanza relativa diversa.

Nel caso del rischio di incendio invernale anch'esso ripartito su base % rispetto alle diverse categorie forestali di appartenenza, si evidenzia che nel caso del rischio basso predominano i Boschi e boscaglie a ginepro (4,44%) seguiti dalle Garighe e arbusteti prostrati (3,84%) e infine dalle Macchie termo-xerofile e di degradazione (2,83%).

Nel caso del Rischio medio basso Boschi e boscaglie a ginepro (27,87%) Garighe e arbusteti prostrati (22,33%), seguite da % tra loro simili dalle macchie evolute e da quelle termo-xerofile.

Nel caso del rischio di incendio di tipo medio predominano ancora le Garighe e arbusteti prostrati (6,66%) seguite dai Boschi e boscaglie a ginepro (3,54%) e ancora, con % tra loro simili, delle macchie evolute e da quelle del tipo termo-xerofilo.

Infine, come nel caso precedente, ma con valori % molto più ridotti nel caso del rischio di incendio di tipo medio alto, predominano ancora le garighe seguite dalle boscaglie di ginepro e dalle macchie mediterranee.



Tab. 4.5.4.9

Grado di Rischio Invernale	Categoria Forestale	% di Superficie
1	16 Garighe e arbusteti prostrati	3,84
	08 Boschi e boscaglie a ginepro	4,44
	19 Vegetazione psammofila delle dune costiere	0,30
	11 Macchia evoluta e pre-forestale	1,09
	15 Altre formazioni edafo-igrofile	0,26
	12 Macchie termo-xerofile e di degradazione	2,83
	17 Praterie perenni	0,01
	25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche	0,03
	21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)	0,17
	34 Colture erbacee	0,05
	32 Oliveti	0,02
	01 Boschi di leccio	0,10
	02 Boschi di sughera	0,00
2	16 Garighe e arbusteti prostrati	22,33
	08 Boschi e boscaglie a ginepro	27,87
	19 Vegetazione psammofila delle dune costiere	0,00
	11 Macchia evoluta e pre-forestale	9,77
	15 Altre formazioni edafo-igrofile	0,00
	12 Macchie termo-xerofile e di degradazione	9,97
	17 Praterie perenni	0,70
	25 Boschi puri o misti (di origine artificiale) edificati da specie non autoctone ed esotiche	0,00
	21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)	2,18
	34 Colture erbacee	0,09
	14 Boscaglie edafo-igrofile	0,04
	01 Boschi di leccio	0,14
	07 Boschi e boscaglie a olivastro	0,05
	02 Boschi di sughera	0,01
3	16 Garighe e arbusteti prostrati	6,66
	08 Boschi e boscaglie a ginepro	3,54
	11 Macchia evoluta e pre-forestale	1,24
	12 Macchie termo-xerofile e di degradazione	1,37
	17 Praterie perenni	0,23
	21 Boschi puri o misti di conifere mediterranee (di origine artificiale)	0,05
	34 Colture erbacee	0,00
	14 Boscaglie edafo-igrofile	0,02
	01 Boschi di leccio	0,03
	07 Boschi e boscaglie a olivastro	0,00
4	16 Garighe e arbusteti prostrati	0,46
	08 Boschi e boscaglie a ginepro	0,04
	11 Macchia evoluta e pre-forestale	0,01
	12 Macchie termo-xerofile e di degradazione	0,03
	17 Praterie perenni	0,01
	07 Boschi e boscaglie a olivastro	0,00



Nella Figura 4.5.4.1 è rappresentata la suddivisione in istogrammi delle diverse ripartizioni % di superficie con il raffronto diretto tra le 2 categorie di Rischio estivo ed invernale.

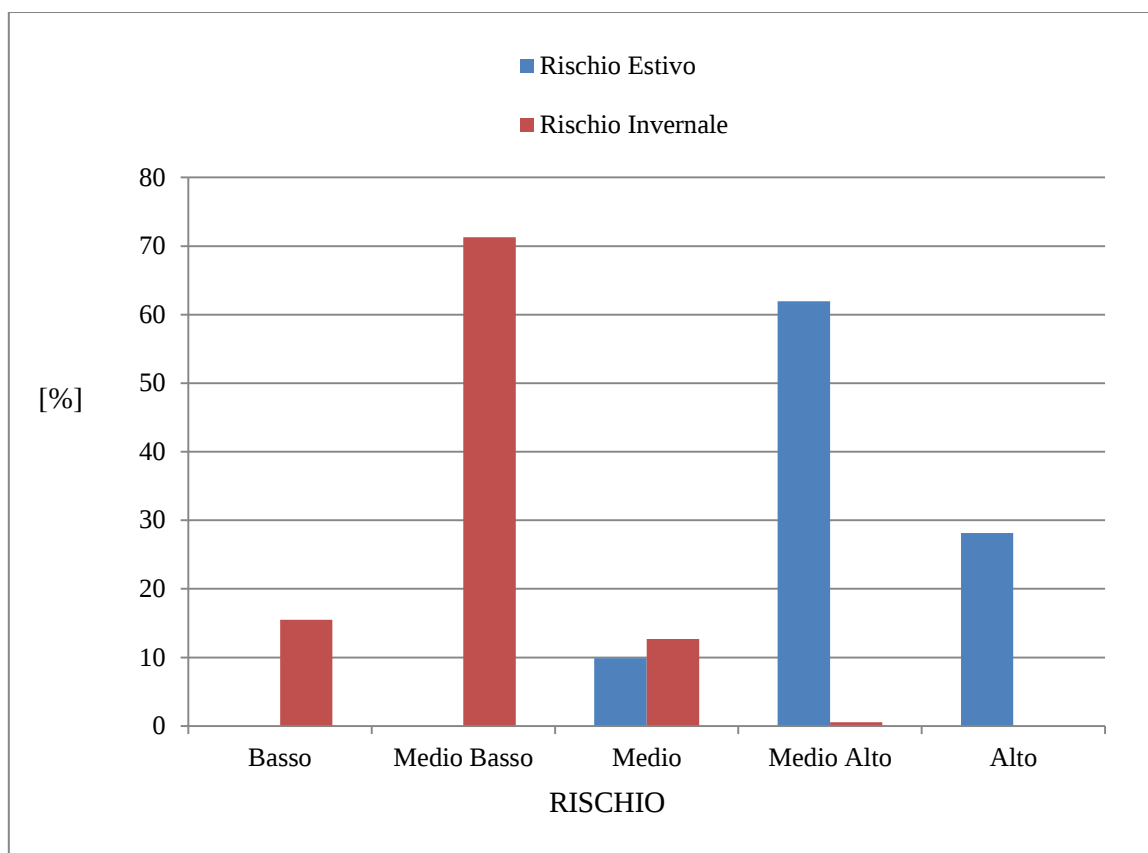


Fig. 4.5.4.1

4.5.- La rete viaria

La presenza di strade rende più vulnerabile il bosco rispetto al comportamento umano: molti incendi si sviluppano in prossimità del ciglio carreggiabile. In Tavola 16 viene riportata la rete viaria esistente nell'arcipelago.

L'elemento antropico, in considerazione della maggior frequentazione ed utilizzo della rete della viabilità durante il periodo di massima allerta, è stato determinato definendo un'area di rispetto intorno ai tracciati della rete viaria, attribuendo però un peso e una distanza diversa secondo la tipologia di strada; sono stati eseguiti dei buffer di 30 m a tre anelli, per un totale di 90 m, ai quali è stato associato un valore di rischio da 3 a 1 inversamente proporzionale alla distanza dall'asse stradale.



4.6. Bacini idrici

La presenza della dorsale condiziona il reticolo idrico superficiale, che, sebbene modesto per la scarsità d'acqua, si sviluppa con torrenti che attraversano le incisioni create dall'allargamento delle fratture ad opera delle acque meteoriche (Tavola 7). Gli unici bacini idrici presenti sono a Caprera sul versante occidentale, il Fosso Ferrante e il Fosso Stefano.

La diga Ferrante è alimentata dal Fosso Ferrante proveniente dal Poggio Ferrante e ha una capacità di 16.000 m³ di acqua. La diga Stefano è alimentata dal fosso Stefano, che proviene dal poggio omonimo, e ha una capacità di 40.000 m³. Dai laghetti l'acqua, attraverso le condotte, arriva in un impianto a valle, dove viene resa potabile mediante filtri a sabbia e cloro. Dal piccolo impianto di potabilizzazione, per mezzo di tubazioni, l'acqua arriva alla banchina di Cala Garibaldi dove ancora oggi le navi cisterna della Marina Militare, in caso di necessità, prelevano acqua tramite grosse condotte.

Numerose sono le cisterne militari in tutto l'Arcipelago, costruite per l'approvvigionamento idrico delle antiche fortificazioni militari, posizionate all'esterno o all'interno delle mura di cinta, alcune ancora contenenti acqua. Molte sono alimentate mediante grondaie che convogliano l'acqua piovana, raccolta dai tetti degli edifici, in canalette sotterranee che la portano ai filtri e da qui al deposito; altre da acqua sorgiva che filtra dalla roccia o tramite griglie di raccolta collegate a canalette interrate o scoperte che portano l'acqua da zone alte e dai piazzali della fortificazione.

Sono presenti inoltre due bacini, nell'Isola La Maddalena uno in località Mongiardino e uno in Regione Gambino, utilizzate per l'approvvigionamento idrico dell'abitato.

5. ZONIZZAZIONE DI SINTESI

Un passo importante nella pianificazione a fini di protezione dell'area del Parco contro gli incendi è la definizione della pericolosità e della gravità reale dell'incendio. La pericolosità di incendio su un determinato territorio esprime la possibilità del manifestarsi di incendi unitamente alla difficoltà di estinzione degli stessi. La pericolosità sarà quindi definita sulla base dell'analisi dei fattori ambientali (aspetti orografici, caratteristiche della vegetazione, ecc). La gravità esprime le conseguenze che derivano in seguito al passaggio del fuoco in ambiente boscato e viene espressa quantificando l'impatto atteso nelle diverse zone derivato dalla combinazione della carta del carico di combustibile, dalla carta della vegetazione e dalla carta della zonizzazione. Mediante una intersezione spaziale delle aree omogenee definite dalla pericolosità e dalla gravità d'incendio si ottengono le aree omogenee per entrambi questi parametri. La priorità degli interventi di



prevenzione diretta sarà accordata in funzione della combinazione dei valori di gravità e pericolosità di ogni area omogenea.

5.1. Priorità di intervento e loro localizzazione

Dalla combinazione delle variabili sopra elencate il territorio viene suddiviso in aree a diversa priorità di intervento secondo la seguente legenda:

1= priorità bassa

2= priorità media

3= priorità alta

4= priorità molto alta

La rappresentazione cartografica della localizzazione delle aree a diversa priorità di intervento è riportata nella Tavola 17.

6. ZONIZZAZIONE DEGLI OBIETTIVI

6.1. Criteri generali

L'approccio più adeguato per perseguire la conservazione del patrimonio boschivo è di promuovere e incentivare le attività di previsione e di prevenzione, anziché privilegiare la fase emergenziale legata allo spegnimento degli incendi. La connotazione della pianificazione antincendio in aree protette impone di porre come obiettivo ideale l'esclusione totale degli incendi. L'obiettivo si concretizza stabilendo una superficie percorsa dal fuoco massima ammissibile e ciò è possibile se la pianificazione dell'area protetta si basa sul criterio della riduzione media annua percorsa dal fuoco. Attualmente il pianificatore individua la grandezza della superficie bruciabile ammissibile annualmente esprimendo la percentuale di superficie totale su cui il fuoco può transitare. Questa grandezza è anche nota con l'espressione di *allowable burn* (AB%).

6.2. Concetto di superficie percorsa ammissibile

In passato, la convinzione che il fuoco nel bosco fosse sempre gravemente dannoso ha avuto come conseguenza l'estinzione totale di tutti i fronti di fiamma. Non si faceva cioè alcuna distinzione sulla gravità potenziale e reale degli incendi. A questo fatto conseguono due gravi inconvenienti: l'impossibilità di definire le priorità di intervento e la necessità di un apparato di estinzione assai complesso. Si trascurava però il fatto che, specialmente in vaste aree, la possibilità di compiere



interventi su tutti gli incendi è solo teorica. Infatti, in periodi di massima pericolosità si concentrano molti eventi, mentre per altri lunghi periodi non se ne verificano. In queste situazioni potrebbero essere affrontati tutti gli eventi solo con un servizio di estinzione di enormi dimensioni, con costi elevatissimi.

Con l'evoluzione dei criteri di pianificazione antincendio, si è cercato di rimediare a questi inconvenienti, accettando il transito di fronti di fiamma su parte del territorio. Attualmente, il pianificatore individua la grandezza della *superficie bruciabile ammissibile* annualmente, esprimendo la percentuale di superficie totale su cui il fuoco può transitare. Questa grandezza è anche nota con l'espressione di *allowable burn* (AB%).

La determinazione delle aree in cui può essere accettato il passaggio del fronte di fiamma impone un'analisi delle caratteristiche ambientali, della pericolosità e della gravità di incendio.

A livello di area limitata deve essere previsto il comportamento del fronte di fiamma nelle differenti condizioni predisponenti e confrontato con il comportamento sopportabile dalle formazioni forestali. Quindi, dove si ammette il transito del fuoco, si definiscono gli interventi in base alla differenza tra il valore del comportamento dell'incendio nelle condizioni più difficili e quello che può essere sopportato, senza danni, dalla vegetazione.

Dove il fuoco può essere accettato il suo comportamento deve essere strettamente rapportato all'impatto accettabile. Anch'esso può essere definito solo con un'analisi forestale di dettaglio da condurre per ogni area omogenea del territorio.

Sempre operando ad area piccola o media, le zone con le caratteristiche suddette devono essere individuate topograficamente. In esse, dopo aver stabilito i valori limite del comportamento del fronte di fiamma sopportabili senza danno significativo dalla copertura forestale, si devono prevedere l'intensità attesa e altri caratteri di comportamento del fuoco. Da queste analisi si stabilisce per ogni periodo di validità del piano e per ogni area omogenea il valore di AB%, che nella pratica operativa si suole esprimere come una frazione della superficie totale protetta dal piano antincendi. Dall'analisi statistica dei dati relativi alla superficie incendiata negli ultimi 5 anni (2008-2012) si evince che nel territorio del Parco di La Maddalena sono bruciati 7.44 ha di bosco (circa 1,49 ha all'anno in media) (fonte MATTM, http://www.minambiente.it/menu/menu_attivita/Statistiche_incendi_periodo_1997_2009.html).

Inoltre è importante constatare che dal confronto tra la superficie media bruciata nel periodo 1997-2008 e il dato all'anno 2009 lo scostamento è di -3.12 ha di superficie "salvata agli incendi".

A seguito di ciò gli obiettivi della pianificazione, piuttosto che stabilire delle superfici minime per aree omogenee mirano a tenere questo *trend* limitando al massimo l'insorgenza incendi e



continuando con le azioni di prevenzione che hanno permesso di ottenere tali risultati.

6.3. Aree prioritarie da difendere

La priorità di intervento viene intesa come aree da difendere in via preferenziale rispetto ad altre, essa è riconducibile alla valenza e alle emergenze naturalistiche che caratterizzano tali aree, e alle emergenze di salvaguardia di beni e persone che sono parte fondamentale e integrante del territorio del Parco di La Maddalena.

Per priorità si vuole intendere due tipi di criteri da adottare:

- Priorità per le attività di pianificazione.
- Priorità di intervento ed estinzione.

In questo contesto le aree individuate come obiettivi prioritari da difendere fanno parte delle seguenti categorie:

- zone tA;
- aree di interfaccia urbano-foresta;
- aree prospicienti le principali spiagge.

7.PREVENZIONE

7.1.Prevenzione indiretta (informazione e sensibilizzazione)

Le cause di incendio sono attribuibili principalmente all'attività antropica, spesso in modo accidentale e talvolta colposo. Da questo dato consegue che, oltre alla necessaria attività di repressione, si debba perseguire l'attività di prevenzione delle possibili cause fisiche, ma soprattutto di informazione ed educazione.

Diversi sono gli enti coinvolti. La prevenzione attualmente è affidata soprattutto all'azione di gestione del Parco che, attraverso le misure di salvaguardia (divieto assoluto di accensione di fuochi all'interno del Parco) e i propri regolamenti (divieto di fumare al di fuori delle strette pertinenze dei punti di imbarco e delle aree edificate) tende a limitare drasticamente l'insorgere casuale di incendi.

A questo si devono sommare altre disposizioni che regolano, la presenza di gruppi di visitatori, guidati su itinerari prestabiliti e accompagnati da guide, con preciso compito di vigilare ed educare i visitatori alle regole del Parco.

L'attuale divieto assoluto di accendere fuochi non ha sicuramente evitato l'insorgere di numerosi principi di incendio soprattutto in prossimità delle aree urbanizzate. E' stata la prontezza negli



interventi che ha, nella maggior parte dei casi, evitato la diffusione degli incendi negli ultimi anni. Ciò può far riflettere sulla possibilità di rivedere il divieto assoluto di accensione di fuochi, regolamentandolo secondo tempi, modi e luoghi prestabiliti.

L'attività svolta sull'isola dall'Ente Foreste della Sardegna, con interventi di cura della parte boscosa e la pulizia delle cunette, contribuisce alla riduzione del rischio d'incendio lungo la viabilità esistente nelle isole maggiori. La presenza continua del personale del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna garantisce una ulteriore vigilanza e prevenzione degli incendi nel Parco.

Il Parco stesso inoltre svolge opera di informazione preventiva ai visitatori sul pericolo rappresentato dagli incendi boschivi e sui corretti comportamenti da adottare onde evitare l'insorgere, anche casuale, di focolai di incendio.

Accanto alla prevenzione si pone la lotta attiva intesa non solo come estinzione, ma anche come azioni di sorveglianza e controllo rispetto al fenomeno degli incendi. L'estinzione viene pertanto considerata come l'intervento estremo, da attuarsi qualora la prevenzione non sia stata sufficiente. L'estinzione è comunque legata, come prima accennato, alla rapidità di segnalazione degli eventi o al loro avvistamento che deve essere caratterizzata da una rapidità di intervento in considerazione dei fattori climatici (Temperature e Ventosità delle Isole).

Come già descritto e ampiamente argomentato nel Piano AIB del Parco di La Maddalena 2008-2012 gli obiettivi prioritari di intervento possono essere come di seguito individuati . In particolare le priorità di intervento sono rappresentate nella Tavola 18 e riguardano:

- realizzazione di un parcheggio nell'Isola di Caprera: utile alla gestione del traffico veicolare sull'isola e ad evitare il posteggio indiscriminato delle auto lungo le strade e in prossimità delle spiagge;
 - realizzazione di un sentiero/pista A.I.B. in località La Trinita nell'Isola di La Maddalena: importante per ridurre i tempi di intervento e implementare le vie di fuga in un'area con spiagge ad elevata frequentazione. Inoltre è da considerare che a monte del sentiero è collocata la stazione della Protezione civile che sarebbe avvantaggiata negli interventi;
 - implementazione della condotta idrica esistente e delle prese d'acqua nell'Isola di Caprera.
- **Isola di Caprera** rappresenta nell'arcipelago di La Maddalena l'isola a maggior rischio d'incendio. Ha un'estensione di 15 km², è situata ad est dell'isola di La Maddalena ed è collegata con la stessa mediante un nuovo ponte definitivo che poggia ora su un solido basamento in



calcestruzzo, e permette il passaggio di imbarcazioni da diporto attraverso il “Passo della Moneta”, come è chiamato il canale che separa la Maddalena da Caprera. Il nuovo ponte, che misura circa dieci m di larghezza e cinquanta di lunghezza, garantisce il doppio senso di marcia per veicoli e pedoni.

Fattore questo che ha migliorato decisamente la possibilità di utilizzo del ponte come via di fuga per poter mettere in sicurezza i fruitori dell'isola in caso di incendio. L'isola ha poche zone pianeggianti, diverse colline e raggiunge i 212 m s.l.m. con il Monte Tejalone il quale fa parte di una dorsale che si estende in direzione Nord-Sud per circa 4 Km con diverse cuspidi. Un'area ad alto rischio a Caprera per l'incolumità di persone e cose (oggetto di discussione e analisi durante le riunioni e le conferenze di servizi svolte presso l'Ente Parco negli ultimi anni) è individuata nel tratto che va dal bivio per Stagnali fino a Punta Rossa. In tale area è fondamentale che viga il divieto di parcheggio lungo la strada e che vengano individuati i punti di raccolta per la messa in salvo delle persone in caso di incendio anche ai sensi di quanto indicato nell'art. 17 (Garanzia della viabilità di emergenza) dell'Allegato alla Delib. G.R. n. 13/6 del 28.3.2012 della Regione Sardegna. Contemporaneamente al divieto di parcheggio, e nei casi o nei periodi di maggior rischio di transito, è necessario che vengano predisposte delle soluzioni alternative all'accesso e al transito nell'area. Una misura potrebbe essere identificata nella creazione di parcheggi scambiatori da cui partono mezzi pubblici per condurre i fruitori alle spiagge e ai musei.

A Caprera la popolazione residente è esigua; in particolare sono presenti:

- Base della Squadra nautica del Corpo Forestale dello Stato;
- Museo Casa Garibaldi con personale di servizio;
- Memoriale di Giuseppe Garibaldi ad Arbuticci;
- Residenze di Stagnali con alcune decine di persone, il Centro Ricerca Delfini e il Museo Geo-Mineralogico;
- Club Mediterranée con 1.500 posti letto al momento attuale inattivo;
- Centro Velico Caprera con 200 posti letto; Caprera è Infatti visitata da migliaia di persone, soprattutto nel periodo estivo che coincide con il periodo di massimo rischio e grado massimo di allerta per la stagione Antincendio.

Tali grandi flussi di persone si recano in particolare al Museo Garibaldino (in media 140.000 persone all'anno che nell'ultimo anno sono triplicate in concomitanza dei festeggiamenti per il 150° dell'Unità d'Italia), al nuovo Memoriale di Giuseppe Garibaldi che nella sola stagione 2012 ha avuto la presenza di cinquecentomila persone e alle numerose spiagge. Proprio tale frequentazione



così numerosa e concentrata, unita alle analisi effettuate e al fatto che tali visite avvengono nel periodo di massima allerta della stagione Antincendio Boschivo, pone l'isola al centro delle necessarie attenzioni e precauzioni per ciò che riguarda il pericolo dell'incendio boschivo e le sue necessarie strutture A.I.B.

La viabilità è data da vecchie strade militari; sono asfaltati i tratti: bivio Casa Garibaldi- Stagnali-Punta Rossa; Casa Garibaldi-Poggio Raso-Arbuticci; ponte di collegamento con Isola della Maddalena - Club Mediterranée. È presente una linea di 26 prese d'acqua AIB (Tavola 18) di proprietà del Comune di La Maddalena parte delle quali non risulta funzionante. L'Ente competente dovrà provvedere al ripristino prima dell'inizio della stagione estiva.

Isola di La Maddalena è la maggiore per estensione, con un insediamento umano stabile di circa 13.000 residenti stanziali che si duplicano nella stagione estiva. Le situazioni di grave rischio sono determinate dal richiamo turistico esercitato dalle poche spiagge presenti, con un'attività concentrata nel mese di agosto. In prossimità di questi luoghi è necessario intervenire con un controllo del territorio mirato soprattutto alla organizzazione delle aree di sosta in prossimità delle spiagge maggiormente frequentate. Nell'isola madre negli ultimi anni è sopraggiunto un problema legato all'aumento di rifiuti e di discariche abusive a seguito del cambio di sistema di raccolta di rifiuti che è passato dalla raccolta nei cassonetti alla raccolta porta a porta.

Il sistema idrografico è scarso, come per il resto dell'Arcipelago; sono presenti due bacini, uno in località Mongiardino e uno in Regione Gambino, utilizzate per l'approvvigionamento idrico dell'abitato.

Isola di Santo Stefano vista la limitata presenza di turisti e il loro controllo operato dalla Valtur non c'è un reale pericolo. Inoltre la presenza della base militare garantisce un controllo e un intervento sicuramente efficaci.

L'**Isola di Santa Maria** è caratterizzata dalla presenza di un piccolo nucleo di abitazioni utilizzate in prevalenza nel periodo estivo. Si segnala in quest'ultima isola la presenza di uno stagno salmastro, con una estensione di circa due ha. La carenza di viabilità e l'assenza di un sistema AIB nell'isola rende necessaria un'ulteriore attenzione dal punto di vista dell'Antincendio Boschivo nel periodo di massima ed allerta. Le azioni di prevenzione servono anche a rassicurare i visitatori.

Isola di Spargi e tutte le altre Isole minori sono frequentate in modo puntuale in corrispondenza di alcune spiagge. L'assenza di viabilità accessibili a mezzi terrestri rende indispensabile la previsione di sistemi di allerta immediati e l'utilizzo di mezzi AIB di tipo aereo o marino.



7.2. Formazione

Il tema della formazione è molto importante soprattutto in un contesto di area protetta dove uno degli obiettivi principali è *“l’educazione ambientale”*. La formazione è strettamente legata alla informazione intesa come conoscenza del “problema fuoco”. Conoscere il comportamento del fuoco può essere di grande aiuto per utilizzarlo e gestirlo senza che diventi un fattore di pericolo. La formazione deve essere effettuata a diversi livelli, per gli addetti all’AIB in primis, ma anche agli abitanti delle aree di interfaccia, ai turisti e ai giovani. L’Ente Parco dovrà promuovere corsi, seminari e esercitazioni con l’obiettivo di preparare le persone soprattutto sulle tematiche relative alla prevenzione.

Obiettivo della campagna di informazione deve essere far diventare i cittadini e i turisti i principali sostenitori della prevenzione nei confronti della diffusione degli incendi.

L’azione di informazione sarà svolta anche mediante gli altri strumenti informativi gestiti dal parco, quali il bollettino istituzionale del Parco “Il Parco Informa” e il sito web. In particolare si prevede la realizzazione di una rubrica del notiziario dedicata all’attuazione del Piano Antincendi Boschivo ed una pagina dedicata sul sito web, dove sarà reso visibile e scaricabile anche il Piano A.I.B. del Parco, una volta approvato ed operativo. Tale intervento assume un ruolo fondamentale nella realtà del Parco nazionale, dove si registrano forti pressioni turistiche concentrate nel periodo di massima allerta incendi, presso le innumerevoli piccole spiagge presenti lungo la costa, con varie limitazioni (parcheggi e possibilità di accesso) lungo la viabilità esistente.

La comunicazione sarà svolta utilizzando personale competente e mediante messaggi semplici ed efficaci. Tale campagna sarà rivolta sia a far conoscere l’importanza della prevenzione, sia le modalità di comportamento in caso di pericolo; in realtà come quella del Parco Nazionale Arcipelago La Maddalena, ciò assume una primaria importanza, tanto che la prevenzione è un obiettivo prioritario nel Piano A.I.B. Regionale. Tutto ciò si aggiunge alle diverse attività messa in essere dalla Regione Sardegna ormai annualmente sia per favorire le attività di prevenzione degli incendi che lo sviluppo di una coscienza ambientale finalizzata alla conservazione del bosco quale bene insostituibile per la qualità della vita, attraverso una capillare attività d’informazione, di sensibilizzazione e di educazione delle diverse componenti della popolazione.

7.3. Sistemi di avvistamento

L’attività di avvistamento sull’isola di Maddalena viene svolta principalmente attraverso la sorveglianza, con l’impiego su tutto il territorio dell’Arcipelago di La Maddalena di vedette assunte stagionalmente dall’Ente Foreste della Sardegna, dislocate in Comune di Palau - Loc. "Stazzu Pulcheddu" e "Monte Moro" in Comune di Arzachena; queste stazioni consentono la copertura



visiva di gran parte del territorio.

Oltre a queste si è resa necessaria per l'area di Caprera la presenza delle vedette itineranti predisposte dall'Ente Foreste della Sardegna che, nelle ore diurne, compiono una importante azione di prevenzione e controllo lungo l'asse viario principale di Caprera e nei pressi delle aree di maggiore frequentazione estiva.

Inoltre durante le giornate a rischio è ormai da qualche anno costante l'intervento dell'Ente Parco che con proprio personale oltre alle attività di avvistamento, contribuisce con le altre forze di Polizia alla regolazione del traffico e soprattutto alla informazione degli utenti.

In tutte le isole dell'Arcipelago inoltre, una importante azione viene svolta nell'avvistamento con copertura h 24 dai volontari della Protezione Civile di La Maddalena, garantendo la presenza di presidi per l'avvistamento, il primo soccorso e la lotta attiva, con la presenza di almeno 18 unità immediatamente allertabili e altri venti unità che agiscono sull'area di La Maddalena - Caprera.

Con l'Associazione di Volontari della Protezione Civile è prevista la stipula di un accordo con l'Ente Parco per la realizzazione di un sistema di vedette mobili che permetterebbe coprire il controllo completo dell'Isola della Maddalena e aumentare le possibilità di primo pronto intervento per impedire che l'incendio appena sviluppatosi, per le condizioni climatiche dell'arcipelago, si trasformi in evento di difficile controllo.

7.4. Prevenzione selvicolturale

Relativamente al caso dell'Arcipelago di La Maddalena, come verificato nei paragrafi precedenti è utile effettuare una distinzione delle varie tipologie di copertura forestale considerando la netta prevalenza delle formazioni a macchia mediterranea rispetto alla loro gestione selvicolturale.

Per quanto riguarda il caso dei popolamenti puri di pino è necessario ipotizzare indirizzi gestionali con l'obiettivo di aumentare la funzionalità e la stabilità complessiva dei soprassuoli:

- *Pinete a copertura monoplana e profilo uniforme.* Sono quelle a maggior valenza turistico-ricreativa in quanto di facile accesso e soprattutto localizzate tra il compendio garibaldino e il borgo di Stagnali, unico centro abitato dell'isola di Caprera. Presentano scarsa rinnovazione spontanea. Il mantenimento della pineta è il più razionale indirizzo gestionale per questi soprassuoli. Quindi sarebbe opportuno prescrivere la realizzazione di diradamenti di tipo basso e grado moderato e al contempo effettuare potature sui rami secchi in modo che non siano un pericolo per i fruitori dell'area.
- *Pinete in cui si sono innescati processi di rinnovazione naturale.* Nei casi in cui la rinnovazione



di latifoglie sotto la copertura della pineta si è affermata, sarebbe opportuno eliminare gradualmente il piano dominante di pino con interventi puntuali in relazione allo stadio di sviluppo dello strato di rinnovazione. Un problema che può sorgere durante le utilizzazioni è legato alla possibilità di danneggiare il leccio con l'abbattimento e l'esbosco del pino. Pertanto appare opportuno alleggerire la chioma prima di abbattere le piante e depezzare i fusti in piedi prima di atterrarli. Nei casi in cui la rinnovazione si è affermata nelle zone di margine o nelle radure, sarebbe opportuno eseguire cure colturali (sfolli e diradamenti) necessarie a favorire lo sviluppo della rinnovazione e al contempo procedere con la creazione di piccolissime buche (Ciancio, 2009) all'interno della pineta in modo da "imitare" le dinamiche naturali già in atto e creare le condizioni favorevoli all'insediamento della rinnovazione aumentando sia la diversità specifica sia quella strutturale in soprassuoli che presentano rischi di instabilità. Nelle radure spesso si trovano piante morte a terra o in piedi. Nelle zone a vocazione naturalistica, dove è basso il rischio di innesco di incendio potrebbe essere opportuno rilasciare il legno morto al fine di incrementare l'apporto di sostanza organica al suolo, mentre dove la funzione ricreativa è prevalente si dovrebbe provvedere a rimuoverlo.

Nelle formazioni a macchia mediterranea e pre-forestale, dominate da essenze quali il corbezzolo e le eriche, nelle delle macchie termo-xerofile e di degradazione con specie edificanti quali il cisto e il lentisco e nei boschi e boscaglie a olivastro e a ginepro, data la loro diffusa presenza, gli interventi auspicabili devono essere minimi e volti unicamente alla rimozione di eventuali accumuli eccessivi di biomassa legnosa morta e secca. Sicuramente nei casi di rischio estivo ed invernale più elevati, è auspicabile, una azione più incisiva, anche se il fattore pendenza potrebbe di fatto limitare la praticabilità di alcuni interventi che sostanzialmente non paiono di tipo puntuale.

Nei boschi di Leccio, gli interventi devono essere limitati alla rimozione di accumuli eccessivi di biomassa secca. Infatti la necromassa, se presente in quantità fisiologica, è un importante fattore ecologico. Stesso discorso nel caso della rete sentieristica, gli interventi: devono essere rivolti al controllo della biomassa e all'accumulo di materiale in zone ad elevata pendenza.

Un'altra voce importante nella prevenzione ricade sugli interventi di ripulitura delle vie di comunicazione (strade, piste o viabilità in genere percorse da mezzi a motore) da attuare con tempi e modi tali da non comportare l'accumulo di biomassa secca e pagliosa sui bordi stradali. L'art. 12 comma 1), 2), 3), 4), 5) dell'Allegato alla Delib. G.R. n. 13/6 del 28.3.12 *"Prescrizioni di contrasto alle azioni determinanti, anche solo parzialmente, l'insacco di incendio nelle aree e nei periodi a rischio incendio boschivo di cui alle lettere c) e d) dell'art. 3, della Legge 21 novembre 2000, n. 353"* prevede degli obblighi per i proprietari e i conduttori dei terreni ed esplica le modalità sulla



ripulitura e la realizzazione di fasce parafuoco ai fini della prevenzione degli incendi. Fermo restando quanto riportato nel suddetto art. 12 l'Ente Parco ritiene opportuno che gli Enti proprietari o conduttori delle strade e piste ricadenti entro i confini del Parco Nazionale individuino zone o aree particolarmente sensibili in cui la dimensione delle fasce parafuoco deve essere estesa rispetto a quanto indicato nell'Allegato alla Delib. G.R. n. 13/6 del 28.3.12. Tale individuazione cartografica dovrà essere comunicata all'Ente Parco e agli altri Enti territorialmente competenti in materia di Antincendio Boschivo.

7.5. Emanazione indirizzi di gestione per la prevenzione AIB nelle zone di interfaccia urbano-foresta

Gli indirizzi di gestione delle zone di interfaccia dovrebbero essere condivisi e predisposti in sinergia tra tutti gli Enti competenti per territorio. In base all'analisi effettuata in questo piano è doveroso innanzitutto osservare che l'Isola di La Maddalena è un grande mosaico di zone di interfaccia intervallate in modo molto ravvicinato ad aree propriamente boscate. In questa particolare situazione appare poco opportuno ritagliare delle competenze specifiche nella gestione degli incendi ma è necessario mettere in atto un coordinamento unico di tutte le forze preposte all'AIB presenti sul territorio.

In queste aree è importante inoltre formare e informare tutti gli abitanti che risiedono nelle aree di interfaccia relativamente alla prevenzione (cure colturali alle siepi di recinzione, potature degli alberi in prossimità e all'interno delle proprietà, predilezione nell'impianto di alcune specie piuttosto che altre, conservazione delle siepi di fico d'india, predisposizione di punti di approvvigionamento idrico all'interno della proprietà) e alla lotta attiva nel caso si dovessero trovare in emergenza.

L'isola di La Maddalena non è fra le aree in concessione all'Ente Foreste della Sardegna. Questo è uno svantaggio in quanto l'Ente Foreste possiede personale qualificato e mezzi sia per la prevenzione (interventi selvicolturali) sia nella lotta attiva. Dovrebbero sopperire a tale carenza gli altri Enti competenti in particolare il Comune.

7.6. Verifica della fattibilità e applicazione del fuoco prescritto nei casi particolari e con adeguato supporto scientifico e formazione degli operatori

A differenza del settore agro-pastorale, in quello forestale si è ritenuto per molto tempo che il fuoco fosse comunque dannoso, e per tale motivo si è cercato di limitarne l'uso anche come strumento di lavoro. Le acquisizioni scientifiche del XX secolo hanno tuttavia dimostrato che non sempre il



fuoco ha effetti negativi per l'ambiente e che alcuni ecosistemi forestali si mantengono con specifici regimi di fuoco (Bond e van Wilgen, 1996; Silva et al., 2010). Dalla convinzione di ottenere effetti utili in ambito silvo-pastorale applicando fronti di fiamma alla vegetazione è nata la tecnica del fuoco prescritto, definita come l'applicazione esperta e autorizzata del fuoco su superfici pianificate, adottando precise prescrizioni e procedure operative, per conseguire specifici obiettivi integrati nella pianificazione territoriale (Ascoli et al., 2012). Si tratta dell'utilizzazione del fuoco per la riduzione di accumulo di combustibili pericolosi per quantità e tipo (quali fogliame, erba secca, ramaglia sottile, ovverosia del combustibile definito *dead fine fuel*, responsabile della agevole propagazione dei focolai) prima che le condizioni ambientali diventino critiche. Oltre che elemento di prevenzione degli incendi è opportuno valutare la possibilità di utilizzare questa tecnica come strumento di alta formazione del personale AIB. Infatti il fuoco prescritto è un'ottima "palestra" per gli operatori AIB soprattutto nei lunghi periodi di inattività. L'uso del fuoco prescritto trova forti ostacoli di applicazione nei parchi nazionali, in quanto in contrasto con l'art. 11 della L. 394/1991. Lo schema di piano A.I.B. per i parchi nazionali del M.A.T.T.M. apre tuttavia alla possibilità di applicazione in alcune popolazioni arboree artificiali e situazioni ambientali particolari, mantenute da un'azione perturbante, facenti parte della tradizione paesaggistica e della memoria collettiva. Alcuni suggeriscono l'applicazione del fuoco prescritto sia a fini preventivi sia per la gestione dei particolari ambienti in cui il passaggio periodico del fuoco rappresenta un importante fattore ecologico dimostrando che la tecnica del fuoco prescritto non è traumatica per l'ambiente (Bovio et al., 2012).

Tutto ciò premesso si deve valutare la necessità di procedere alla realizzazione di un "Progetto di Fuoco Prescritto" per il territorio del Parco di La Maddalena di concerto con tutti i soggetti coinvolti; tale progetto potrà costituire apposita appendice del Piano AIB del Parco.

8. CARTOGRAFIA: ELENCO ELABORATI

- Tavola 1: I.G.M.;
- Tavola 2: Carta Tecnica Regionale (C.T.R.);
- Tavola 3: Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.);
- Tavola 4: Zonizzazione dell'Area Protetta;
- Tavola 5: Esposizioni;
- Tavola 6: Pendenze;
- Tavola 7: Idrografia;



- Tavola 8: Zona S.I.C. ITB010008/Z.P.S.;
- Tavola 9: Emergenze Floristiche, Vegetazionali e Faunistiche;
- Tavola 10: Tipi Forestali (Legenda P.F.A.R.);
- Tavola 11: Copertura del Suolo (U.D.S.);
- Tavola 12: Zonizzazione di interfaccia urbano-foresta;
- Tavola 13a: Rischio di incendio estivo (3 classi);
- Tavola 13b: Rischio di incendio estivo (5 classi);
- Tavola 14a: Rischio di incendio invernale (3 classi);
- Tavola 14b: Rischio di incendio invernale (5 classi);
- Tavola 15: Carico di combustibile;
- Tavola 16: Viabilità esistente;
- Tavola 17: Priorità degli interventi;
- Tavola 18: Infrastrutture esistenti e da realizzare;
- Tavola 19: Incendi pregressi.

9. LOTTA ATTIVA

9.1. Struttura di coordinamento del sistema AIB

Il territorio del Parco è inserito nel sistema di lotta A.I.B. della Regione Sardegna e quindi l'organizzazione e il coordinamento sono demandati alle strutture regionale (Centro Operativo Regionale), e ripartimentale .

Nel caso specifico, come stabilito dal Piano Regionale, la U.O.C. coincide con la competente Stazione Forestale e di V.A. di La Maddalena, reparto di neo-istituzione . L'U.O.C. ha anche il compito di proporre all'Ente Parco eventuali ulteriori misure di prevenzione e di lotta ritenute necessarie.

Tale piano è stato redatto in piena compartecipazione del personale forestale della Stazione di La Maddalena.

9.1.1. Avvistamento e Pronto Intervento

L'attività AIB preventiva sull'isola di Maddalena viene svolta principalmente attraverso attività di sorveglianza con l'impiego su tutto il territorio dell'Arcipelago di La Maddalena di vedette assunte



stagionalmente dall'Ente Foreste della Sardegna, dislocate in Comune di Palau - Loc. "Stazzu Pulcheddu" e "Monte Moro" in Comune di Arzachena.

Le vedette, munite di apposito apparato radio connesso alla rete radio regionale del C.F.V.A., garantiscono il servizio per il periodo 1 giugno-30 settembre, salvo proroga al mese di ottobre, secondo gli orari e il sistema organizzativo predisposto dal Servizio Territoriale Ispettorato Forestale C.F.V.A. di Tempio.

Inoltre l'attività di sorveglianza è svolta anche da Nuclei di pronto intervento del C.F.V.A. che operano nell'ambito territoriale del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena, con adeguato contingente di personale dotato di mezzi appropriati (Mitsubishi Pajero: attrezzato con modulo antincendio da 500 L, automezzi per attività di perlustrazione).

Inoltre il personale dei nuclei del C.F.V.A. assicura giornalmente l'attività di sorveglianza diretta a prevenire, e se nel caso, reprimere, l'insorgenza degli incendi boschivi. A tal fine, il Comando Stazione del C.F.V.A. annualmente provvede a limitare il traffico veicolare, dal 1 luglio al 30 settembre, nei diversi tratti di strada che conducono a zone di balneazione, al fine di garantire un più rapido e sicuro transito dei mezzi d'intervento e soccorso e per maggiore sicurezza dei visitatori e dei mezzi del Parco affidati al C.F.V.A. disponibili sia nell'isola di Caprera e che sull'isola di La Maddalena.

Sempre sull'isola di La Maddalena, nel mese di agosto, è operante una squadra VV.F.F. di 5 uomini, dotata di un fuoristrada con modulo da 400 L e una APS da 1600 L.

Opera inoltre l'Ente Foreste che ha programmato, per lo svolgimento dei compiti di vigilanza e pronto intervento, la presenza di un nucleo operativo nell'isola di Caprera, in località Case Bianche, composto da un automezzo tipo Mitsubishi, con botte da L 500, da tre autisti e cinque operai di lotta che copriranno due turni di lavoro e saranno operativi su radio 8 e 22.

Nel territorio del Parco opera l'Associazione Volontari della Protezione Civile di La Maddalena. L'attività antincendio viene svolta tutto l'anno, H24, con reperibilità di 15 minuti dal momento della chiamata; durante la campagna antincendio decretata dal Presidente della Giunta della Regione Autonoma della Sardegna (1 Giugno - 1 Ottobre), l'attività viene svolta con pronto intervento durante orari prestabiliti, reperibilità e intervento in 10 minuti.

Dalle ore 15 alle ore 19.30 di tutti i giorni della campagna AIB, orario a maggior rischio, vengono effettuati:

- servizio di vedetta fissa e servizio radio con gli altri Enti Istituzionali e con le squadre dell'Associazione Volontari della Protezione Civile;
- pattugliamento di tutto il territorio comunale con un fuoristrada sul quale è installato un



modulo antincendio ad alta pressione e una cisterna da 500 litri di capacità; l'equipaggio è composto da due volontari;

- pattugliamento delle isole minori con gommone di 7 m e doppia motorizzazione di proprietà dell'Associazione Volontari della Protezione Civile;
- Possibilità di intervento sulle isole minori o in zone costiere raggiunte mediante gommone; l'intervento può essere svolto con moto-pompe e manichette antincendio UNI 70 e UNI 45, di proprietà dell'Associazione Volontari della Protezione Civile;
- servizio di salvaguardia delle attività costiero-balneari e di pronto intervento, con personale con brevetto di assistente bagnanti, su tutta l'area del Parco, a terra e a mare, con autonomia di movimento con gommone, e attrezzature dell'Associazione Volontari della Protezione Civile;
- attività di prevenzione e informazione, con la distribuzione di migliaia di opuscoli forniti dal Dipartimento della Protezione Civile;
- attività correlate, quali servizi di assistenza a manifestazioni pubbliche.

Per le attività antincendio vengono impiegati giornalmente almeno 6 volontari per turno che, in caso di intervento particolarmente gravoso o complesso, possono aumentare fino ad un massimo di 18 Volontari, di esperienza pluriennale nel settore. L'Ente Parco potrebbe stipulare ogni anno una convenzione con l'Associazione Volontari della Protezione Civile per il rimborso delle spese sostenute nell'ambito delle attività su menzionate, contribuendo al controllo del territorio e degli incendi.

9.1.2. Allarme

La segnalazione dell'avvistamento deve giungere ad una struttura operativa capace di valutare la segnalazione stessa, il grado di pericolo e di attivare conseguentemente le procedure d'allarme. Tale struttura secondo quanto indicato dal Piano regionale, è costituita dalle Unità Operative Compartimentali (U.O.C.), che segnalano ai livelli superiori provinciali e regionali (U.O.P. e C.O.R.) e concordano le diverse modalità di intervento necessario secondo la gravità della segnalazione.

Proprio la rapidità di avvistamento e segnalazione degli eventi, cui deve seguire la necessaria rapidità di intervento, si è dimostrata la soluzione vincente per riuscire a contrastare la piaga dell'incendio boschivo.



9.1.3. Risorse Mezzi e Personale disponibili

Al momento della stesura del presente Piano sono state valutate le seguenti risorse , mezzi e personale a disposizione per il Sistema Antincendio Boschivo:

9.1.3.1. - Competente stazione forestale e di V.A. di La Maddalena

Il nucleo del C.F.V.A/C.T.A. opera nell'ambito territoriale del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena con le seguenti dotazioni strumentali e di organico distribuite come indicato nella tabella 8.1.3.1.

Tab. 8.1.3.1

Reparto	Ispettori	Assistenti	Agenti	totale
Comando stazione La Maddalena	2	1	4	7
B.L.O.N. Palau	2	4	2	8
B.L.O.N. Olbia	2	5	2	9
totale	6	10	8	24

Il parco macchine è costituito dai seguenti mezzi (Tabella 8.1.3.2.):

Tab. 8.1.3.2

Reparto	Ispettori	Tipo mezzo
Comando stazione La Maddalena	2	Nissan attrezzato con modulo blitz da 500 Lt.
		Fuoristrada
B.L.O.N. Palau	2	Motovedetta "Alase" con motopompa barellabile
		Gommone
B.L.O.N. Olbia ²	2	MTV "S.G. Gualberto" con motopompa barellabile
		Gommone

Le pattuglie del C.F.V.A. svolgeranno il servizio di pattugliamento e di controllo nel territorio del Parco anche in considerazione del piano operativo del CTA. Il personale della B.L.O.N. svolgerà l'attività di vigilanza a mare e se necessario interverrà sugli incendi che dovessero eventualmente insorgere soprattutto sulle isole minori.

Il C.F.V.A. esprime la necessità di tenere in buono stato la viabilità interna dell'Isola di Caprera ed in particolare la pista forestale "Arbuticci/Cala Garibaldi" trattandosi di un importante tratto di pista a carattere forestale utile in caso di emergenza incendi per il transito dei mezzi A.I.B. ed di eventuali altri mezzi di soccorso. Relativamente alla necessità di presidiare le isole minori durante

² Limitatamente ad interventi su Mortorio, Soffi, Nibani, Le Biscie e Cappuccini.



le ore più a rischio, è auspicabile la possibilità di un ampio coinvolgimento della locale associazione di Protezione Civile per assicurare sia il servizio di avvistamento sia quello di pronto intervento in tali località, così preziose sotto il profilo ambientale.

9.1.3.2. Mezzi aerei

Particolare efficacia viene data dall'intervento dei mezzi aerei (nazionali e regionali) nella lotta attiva agli incendi. Infatti, se l'incendio si espande, date le caratteristiche del territorio, l'intervento aereo diviene fondamentale.

Gli elicotteri regionali provengono dalla base di Valliciola (OT), mentre il D.P.C. assicurerà la presenza a Olbia di un assetto A.I.B. della Flotta aerea di Stato.

9.1.3.4. Ente Foreste della Sardegna

N° 1 Mitsubishi con modulo AIB da 500 Lt.

Mediamente 6-7 persone (il numero dipende dall'esito delle visite mediche di ogni anno).

9.1.3.5. Vigili del fuoco

Il personale giornaliero dei Vigili del Fuoco è costituito da N° 3 Vigili discontinui e da N° 2 vigili volontari in regime di reperibilità. Il personale notturno è costituito da N° 3 volontari in regime di reperibilità. Il relativo parco mezzi di intervento e/o pattugliamento a disposizione è rappresentato in Tab. 8.1.3.5.1.

Tab. 8.1.3.5.1

	Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Autobotte con serbatoio APS	1
Autobotte con serbatoio da 4000 Lt.	1
Campagnola con modulo serbatoio	1

9.1.3.6. - Associazione di volontari della Protezione Civile

Il parco mezzi di intervento e/o pattugliamento a disposizione dell'associazione dei Volontari della Protezione Civile di La Maddalena è costituito come da Tab.8.1.3.6.1.

Tab. 8.1.3.6.1

	Associazione di volontari della Protezione Civile La Maddalena



	Associazione di volontari della Protezione Civile La Maddalena
Autobotte A.I.B. 4x4 Man Capacità 4000 Lt.	1
Fuoristrada Nissan Navara	1
Fuoristrada Nissan King Cab con modulo A.I.B. AP, Capacità 400 Lt.	1
Fuoristrada Land Rover Defender con modulo A.I.B. AP, Capacità 400 Lt.	1
Fuoristrada Mitsubishi L200	1
Quadriciclo Bomber con modulo A.I.B. Capacità 100 Lt.	1
Gommone Novamarine HD SIX – 6 mt.	1
Gommone Novamarine HD SEVEN – 7 mt.	1

I volontari abilitati alla lotta attiva A.I.B. (Legge 21 novembre 2000, n. 353 "Legge-quadro in materia di incendi boschivi") al 16/01/2013 sono 16 mentre i volontari a disposizione per il pattugliamento, la Vigilanza e la Vedetta al 16/01/2013 sono 10.

9.1.4. Articolazione temporale del Piano

In armonia con il Piano regionale A.I.B., la campagna avrà inizio il 1 giugno di ogni anno e si chiuderà il 15 ottobre di ciascuno degli anni considerati. Per tale periodo la competente Stazione Forestale e di V.A. di La Maddalena avrà funzioni di Unità Operativa di Comparto nell'ambito della struttura regionale interessata dalla operatività del Piano A.I.B.



10. MONITORAGGIO E AGGIORNAMENTO ANNUALI

10.1.1.L'aggiornamento annuale del Piano Antincendi Boschivo del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena

Analogamente a quanto previsto dal Piano Regionale Incendi, si prevede di attuare sia degli aggiornamenti annuali sia degli aggiornamenti periodici.

In particolare l'aggiornamento annuale del Piano Incendi si riferisce a:

- l'immissione dei nuovi dati statistici relativi agli incendi boschivi sia in termini numerici, che cartografici;
- il recepimento di modifiche normative, programmatorie e pianificatorie a livello Regionale e Nazionale;
- redazione del programma annuale degli interventi;
- il monitoraggio degli interventi di recupero selvicolturale e la realizzazione di piani di Gestione della risorsa forestale;
- il monitoraggio della rete stradale e dei punti di approvvigionamento idrico
- il monitoraggio delle risorse umane operative;
- le esigenze connesse a eventi non previsti;

10.1.2.Indicazioni sulla valenza funzionale autonoma e sinergica dei singoli interventi

Il monitoraggio da parte del personale del Parco e del C.F.V.A del rispetto dei comportamenti vietati e pericolosi da parte dei visitatori del Parco è continuo.

La pulizia dei bordi delle principali strade di comunicazione e di accesso alle varie spiagge e calette deve essere attuata stagionalmente dal Comune e dalla Provincia in periodi ottimali e prima dell'avvio della stagione di massima allerta di Antincendio Boschivo.

Il mantenimento in efficacia del sistema idrico A.I.B. da parte degli enti proprietari è fondamentale anche in seguito alla realizzazione degli interventi prioritari individuati nel presente Piano A.I.B..

Il sistema di punti d'avvistamento rappresenta uno dei fattori critici per riuscire ad organizzare una rapida segnalazione dell'evento e la sua realizzazione risulta essere un valore funzionale di primaria importanza nel contesto dell'Arcipelago e del Piano A.I.B. Regionale.

La realizzazione di attività di Informazione - Formazione per residenti e turisti- fruitori dell'area del Parco Nazionale ha una valenza funzionale autonoma e di particolare importanza, che deve essere attuata con le modalità indicate e previste anche dal Piano A.I.B. Regionale al fine di creare le



condizioni di una maggior diffusione delle informazioni sulle modalità di prevenzione e contrasto del fenomeno incendio boschivo.

10.1.3. Indicazioni sul monitoraggio degli interventi previsti e dei risultati conseguiti, per facilitare la revisione dei programmi di prevenzione ed avvistamento

Nell'ambito delle esperienze dell'Antincendio Boschivo, la “virtù” da conseguire, di interesse più rilevante, sembrerebbe essere la “velocità di intervento” nella eventualità di un incendio, ma risulta evidente che anche la tempestività dell'avvistamento ha una sua importanza determinante e strettamente collegata.

Proseguendo in questa analisi di tipo “induttivo” grande importanza assumono altre componenti ed aspetti strutturali e generali, ai fini del conseguimento della migliore capacità di intervento: la tempestiva conoscenza del “rischio di incendio giornaliero”, legato alle condizioni meteo (venti, aridità e temperatura) ed al contesto vegetazionale di riferimento.

In conseguenza di quanto sopra il controllo dell'efficacia “potenziale” sembrerebbe poter risultare dalla verifica preliminare, anche previe esercitazioni e simulazioni per l'addestramento attraverso l'uso del COM (Centro Operativo Misto previsto tra gli interventi prioritari) come centro di addestramento, dei seguenti elementi:

- Tempo giornaliero medio di disponibilità della carta del “rischio potenziale giornaliero”;
- Tempo medio di segnalazione di un principio di incendio;
- Tempo medio di intervento sull'incendio, con unità locali, a terra;
- Tempo medio di intervento sull'incendio, con mezzi aerei, per ciascun tipo di mezzo aereo.

Attività di coordinamento delle emergenze legate allo sgombero di zone ad alta pericolosità ed ad alta densità di frequentazione turistica (Caprera e La Maddalena).

Infine, grande importanza assumono qualità, efficacia e strutturazione delle “comunicazioni” via radio, aggiungendo velocità al processo decisionale, che permette di stabilire le priorità di intervento dei mezzi aerei e terrestri, in caso di incendio.

In relazione al livello prioritario da riservare alle eventualità di incendi sulle Isole dell'Arcipelago della Maddalena, analogamente ad altri Parchi Nazionali presenti nella Sardegna ed in considerazione delle sue peculiarità ambientali e delle diverse componenti antropiche presenti, si propone il seguente criterio:

“In caso di necessità di intervento sull' Arcipelago della Maddalena, di un idoneo mezzo aereo, fra quelli operativi nell'area circostante, verrà immediatamente indirizzato ad intervenire sull'Isola, anche in caso di contemporaneità di altri eventuali interventi.



La necessità di tale criterio è determinata, oltre che dall'importanza naturalistica ed ambientale dell'Isola, dalla rilevanza dell'afflusso di visitatori, tenuto conto della morfologia delle isole dell'Arcipelago unita alle sue caratteristiche vegetazionali, alle condizioni meteo-climatiche e dalle caratteristiche di accessibilità dei luoghi.

Tale criterio di priorità è affermato anche all'interno del Piano Regionale Antincendio Boschivo.

La presenza di bacini artificiali sull'isola e il mare a brevissima distanza costituiscono elementi di semplificazione dell'approvvigionamento idrico per i mezzi aerei; ciò anche tenuto conto della possibilità di attingere, in quasi tutte le condizioni di vento, ad uno specchio d'acqua "a ridosso" del vento prevalente.

10.1.4. Piano degli interventi di prevenzione e possibilità di finanziamento (dal secondo anno di validità del piano)

Nell'arco del periodo di validità del presente Piano l'Ente cercherà di perseguire i seguenti obiettivi prioritari:

Obiettivo	Descrizione sintetica	Previsione spesa (euro)
Interventi selvicolturali	Supporto agli Enti competenti per consulenza sull'individuazione degli interventi di ripulitura, diradamenti, potature e tagli nei soprassuoli arborei, intorno alle strade.	5.000
Acquisto stazioni meteorologiche	Realizzazione di due stazioni di rilievo meteorologico per monitoraggio vento, umidità temperatura, precipitazioni ecc, da dislocare a diverse quote all'interno dei confini del Parco Nazionale.	10.000
Adeguamento viabilità	Ripristino, ricostituzione o creazione di piste e strade utili ai mezzi e al personale AIB in zone attualmente di difficile accesso, da interdire al traffico privato.	50.000
Realizzazione strutture portanti le vasche antincendio	Le 2 vasche mobili componibili per l'antincendio boschivo da 6000 litri di proprietà dell'Ente Parco devono essere posizionate, ai fini della sicurezza, in strutture idonee. E' necessario realizzare tali strutture affinché gli Enti deputati alla lotta attiva possano utilizzarle.	15.000
Cartelli informativi AIB	I cartelli informativi presenti sul territorio sono deteriorati è necessaria la loro sostituzione. I nuovi cartelli dovranno essere resistenti ai fattori climatici e scritti in 3 lingue (italiano, inglese e francese)	5.000



Obiettivo	Descrizione sintetica	Previsione spesa (euro)
Informazione	Realizzazione brochure e organizzazione incontri per fare informazione alla popolazione ai fini di prevenzione AIB	4.000
Formazione del personale addetto all'AIB	Corsi di formazione per il personale dell'Ente, del CTA, dell'Ente Foreste (prevenzione, lotta attiva, esercitazioni)	6.000
Previsione totale		95.000

Sulla base degli obiettivi sopraelencati si riporta di seguito la scheda economica degli interventi:



interventi	2012 [consuntivo]			2013 [previsionale]			2014- [previsionale indicativo]		
	copertura finanziaria			copertura finanziaria			copertura finanziaria		
	fondi propri (pn/dpn)	proventi esterni (comunitari- regionali-ecc.)	totale	fondi propri (pn/dpn)	proventi esterni (comunitari- regionali-ecc.)	totale	fondi propri (pn/dpn)	proventi esterni (comunitari- regionali-ecc.)	totale
attività di previsione (studi, cartografia)							€ 5000		€ 5000
attività di prevenzione (interventi selvicolturali, piste forestali, punti d'acqua, etc.)							€ 70000		€ 70000
sistemi di avvistamento									
acquisto macchine ed attrezzature							€ 10000		€ 10000
attività formativa e informativa							€ 10000		€ 10000



interventi	2012 [consuntivo]			2013 [previsionale]			2014- [previsionale indicativo]		
	copertura finanziaria			copertura finanziaria			copertura finanziaria		
	fondi propri (pn/dpn)	proventi esterni (comunitari- regionali-ecc.)	totale	fondi propri (pn/dpn)	proventi esterni (comunitari- regionali-ecc.)	totale	fondi propri (pn/dpn)	proventi esterni (comunitari- regionali-ecc.)	totale
lotta attiva (sorveglianza e spegnimento)									
interventi di recupero ambientale									
totali							€ 95000		€ 95000
note									



BIBLIOGRAFIA

- AA.VV, 2004 - Incendi e complessità ecosistemica. Dalla pianificazione forestale al recupero ambientale. Manuale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- Aru A., Baldaccini P., Vacca A., Vacca S., Madrau S. 1991. Nota illustrativa alla carta dei suoli della Sardegna. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Programmazione, Bilancio e Assetto del territorio. Centro Regionale di Programmazione; Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Scienze della Terra. Cagliari.
- Blasi C. (a cura di), 2001. Fitoclima d'Italia. Relazione di progetto "Completamento delle conoscenze naturalistiche di base". Servizio Conservazione Natura, Ministero Ambiente, Roma.
- Bonanno G. Nuovi paradigmi di gestione delle risorse forestali- il caso dell'isola di Caprera nel parco nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena. Tesi di laurea Dipartimento di tecnologie ambientali forestali, Università di Firenze. Anno accademico 2002-2003.
- Bonanno G., Lippi E., 2011 – Il Parco nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena, in: I Parchi della Sardegna e della Corsica. Un modello di gestione innovativa nato dall'esperienza del progetto RETRAPARC. Carlo Delfino editore.
- Bond W.J., Van Wilgen B.W., 1996 – Fire and plants. Chapman and Hall, London.
<http://dx.doi.org/10.1007/978-94-009-1499-5>
- Bovio G., Ascoli D., 2012 – Fuoco prescritto: stato dell'arte della normative Italiana. L'Italia Forestale e Montana, 67 (4): 347-358. <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2012.4.04>
- Ciancio O., 1996 – Il bosco e l'uomo. Accademia Italiana di Scienze Forestali. Tipografia Coppini Firenze.
- Chuvieco E., Congalton R.G., 1988. Mapping and inventory of forest fires from digital processing of TM data. Geocarto International, 4: 41:53.
- Del Favero R., Andrich O., De Mas G., Lasen C., Poldini L., 1990. La vegetazione forestale del Veneto. Prodrumi di tipologia forestale. Regione Veneto, Dipartimento Foreste, Mestre-Venezia.
- Elia M, Laforteza R, Tarasco E, Colangelo G, Sanesi G, 2011. Influenza degli incendi boschivi sulla biodiversità dell'entomofauna: un caso di studio in Puglia. Forest@ 8: 13-21 [online: 2011-02-17] URL: <http://www.sisef.it/forest@/>
- Ente Parco Nazionale dell'Arcipelago di la Maddalena, 2007 – Piano di gestione del Sito di



Importanza Comunitario IT B 010008.

Istituto Geografico Militare, 1994. Carta d'Italia in scala 1:25.000.

Northern Forest Fire Laboratory, 1980. Testing the fire behavior model. Washington, D.C: USDA Forest Service.

Piroddi, 2012 – Ipotesi di gestione delle pinete di Pinus Pinea dell'Isola di Caprera. Tesi di Laurea. DEISTAF, Firenze.

Regione Autonoma della Sardegna, 2008. Uso del Suolo. Cagliari.

Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, 2007. Piano Forestale Ambientale Regionale, Relazione Generale, Cagliari.

Regione Autonoma della Sardegna, 2006. Piano Paesaggistico Regionale. Cagliari.

Regione Autonoma della Sardegna, 2000. Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000.n Cagliari.

Rothermel R.C., 1972. A Mathematical model for Predicting Fire Spread in Wildland Fuels. Research Paper. USDA Forest Service, Intermountain Forest And Range Experiment Station, Odgen, UT, pp. 1-40.

Silva J.S., Rego F.C., Fernandes P., Rigolot E. (eds.), 2010 – FIRE PARADOX White Book: Towards Integrated Fire Management. Outcomes of the European Project Fire Paradox. European Forest Institute, Research Report, 23, 228 p.