



*Ministero dell'Ambiente e della
Tutela del Territorio e del Mare*

MINISTERO DELL'AMBIENTE E
DELLA TUTELA DEL TERRITORIO
E DEL MARE

WWF ITALIA - ONLUS



PIANO ANTINCENDIO BOSCHIVO (PAIB) DI PREVISIONE, PREVENZIONE E
LOTTA ATTIVA CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI DELLA
RISERVA NATURALE STATALE CRATERE DEGLI ASTRONI
Aggiornamento 2007 - 2013



RELAZIONE

Marzo 2007



STUDIO ASSOCIATO SAXIFRAGA
studiosaxifraga@yahoo.it

Dott. Nat. Parente Sofia
Dott. Nat. Perinelli Emanuela

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	2
2	SCOPI E OBIETTIVI DEL PIANO ANTINCENDIO.....	3
3	ASPETTI METODOLOGICI APPLICATI NEL PIANO.....	4
4	ATTIVITA' DI PREVISIONE	5
4.1	Inquadramento generale dell'Area.....	5
4.1.1	Inquadramento morfologico e geo-pedologico	5
4.1.2	Inquadramento climatico	6
4.1.3	Inquadramento vegetazionale e forestale	7
4.2	Inquadramento faunistico	13
4.3	Attività antropiche che si svolgono sul territorio e nelle aree di contatto tra ambiente antropico e ambiente naturale	16
4.3.1	Attività antropiche all'interno della RNSCdA	17
4.3.2	Attività antropiche all'esterno della RNSCdA	19
4.3.3	Infrastrutture viarie	20
4.3.4	Strutture e manufatti	21
4.4	Vincoli di tutela ed inquadramento urbanistico.....	26
4.5	Zonazione della RNSCdA stabilita dal Piano di Gestione.....	29
4.6	Analisi dei rischi in funzione delle caratteristiche ambientali dell'area ..	31
4.6.1	Classificazione e mappatura dei carichi di combustibile	32
4.6.2	Serie storica degli incendi	39
4.6.3	Valutazione del rischio d'incendio	40
4.6.4	Stima della gravità reale di incendio	43
4.6.5	Zonizzazione degli obiettivi: priorità di intervento	43
5	ATTIVITA' DI PREVENZIONE.....	46
5.1	Zonizzazione degli interventi gestionali e strutturali.....	46
5.1.1	Interventi per la riduzione del combustibile	47
5.1.2	Manutenzione della viabilità carrabile	48
5.1.3	Viabilità operativa	48
5.1.4	Mappa degli accessi	49
5.1.5	Punti di avvistamento	49
5.1.6	Approvvigionamento idrico	49
5.1.7	Piazzola di atterraggio elicotteri	50
5.2	Attività di comunicazione e formazione.....	51

5.2.1	Comunicazione	51
5.2.2	Formazione	52
5.3	Programma di aggiornamento della pianificazione	53
6	 LOTTA ATTIVA	54
6.1	Il modello di intervento	54
6.2	Attività di sorveglianza, avvistamento ed allarme	55
6.3	Coordinamento operativo	57
6.4	Mezzi di lotta e procedure operative	57
6.4.1	Equipaggiamento individuale	58
6.4.2	Attrezzatura manuale AIB	58
6.4.3	Procedure operative	60
7	 INTERVENTI DI RICOSTITUZIONE BOSCHIVA	61
8	 BIBLIOGRAFIA	63

ALLEGATI

Allegato 1 - STIMA DEL COSTO DEGLI INTERVENTI PROPOSTI

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

1 INTRODUZIONE

Il **Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi** (nel seguito Piano Antincendi Boschivi e, per brevità: PAIB), della Riserva Naturale Statale del Cratere degli Astroni (nel seguito RNSCdA), è stato elaborato in attuazione della Legge n° 353 del 21 novembre 2000 (normativa che recepisce il regolamento CEE n°2158 del 1992); in particolare sono state seguite le indicazioni del nuovo *"Schema di piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi nelle aree naturali protette statali"*, trasmesso a giugno 2006 dalla Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in ottemperanza all'art. 8 comma 2 della Legge n° 353 del 2000.

Il PAIB è stato inoltre redatto, come indicato dallo stesso schema di piano, in armonia con il Piano di Gestione della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni (RNSCdA), elaborato dal WWF Italia nel 2002 ed attualmente in corso di approvazione ed adozione da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Per la redazione del presente piano si sono seguite anche le informazioni e gli aggiornamenti forniti dal Direttore della Riserva, che ha contribuito alla revisione delle informazioni riportate.

In particolare sono stati utilizzati, aggiornati e rielaborati i dati fisici, ecologici e gestionali contenuti nel precedente PAIB presentato a giugno del 2004; sono state rielaborate ed aggiornate le cartografie necessarie ad una corretta lettura del territorio e sono state valutate le attività di prevenzione e lotta attiva svolte nel triennio 2004 – 2006; tutto ciò ha permesso di orientare correttamente l'attività di previsione, finalizzata a conoscere in anticipo la probabilità che avvengano incendi, la loro frequenza ed il loro comportamento.

Il presente piano ha una validità di anni sei, con durata da marzo 2007 a marzo 2013; potrà comunque essere integrato con aggiornamenti annuali, laddove dovessero subentrare dei cambiamenti ambientali rilevanti.

Il presente piano, secondo le indicazioni dello *Schema* sopra citato, ed in particolare ai sensi dell'art. 8 comma 2 della legge 353/00, andrà a costituire una sezione del Piano Regionale AIB della Regione Campania.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

2 SCOPI E OBIETTIVI DEL PIANO ANTINCENDIO

La RNSCdA ha notevole importanza naturalistica e paesaggistica, rappresenta inoltre un'area ambientale unica nel contesto territoriale di cui è parte.

Si tratta infatti di un cratere, parte del complesso vulcanico dei Campi Flegrei, che è ancora interamente coperto da vegetazione boschiva, circondato da aree in cui è invece rilevante la presenza di estese aree urbane ed industriali, con caratteristiche di naturalità fortemente ridotte.

La RNSCdA è stata più volte interessata da incendi, di natura dolosa o colposa, localizzati quasi sempre nel suo settore nord-orientale; è quindi evidente che, anche in considerazione della notevole estensione delle aree boschive esistenti all'interno del cratere, il rischio di incendi si configura come uno dei principali fattori che minacciano la conservazione degli habitat e delle specie presenti al suo interno.

Gli incendi sono stati in tutti i casi efficacemente avvistati e domati con il contributo determinante del personale WWF operante nella riserva, che ha negli anni sviluppato una forte attenzione a tale problema, attivando iniziative di informazione, formazione e sorveglianza antincendio che hanno fin qui scongiurato il verificarsi di eventi gravi e distruttivi.

Nel caso della RNSCdA l'obiettivo prioritario del PAIB è quindi quello di evitare, più che contenere, il verificarsi degli incendi boschivi, mediante un attento studio previsionale e privilegiando gli aspetti di controllo e prevenzione, pur senza trascurare le modalità di lotta attiva più appropriate che, avendo come base quanto finora efficacemente realizzato, dovranno essere maggiormente strutturate e qualificate.

Secondo le indicazioni contenute nello "Schema di Piano" citato in premessa, l'elaborazione del PAIB della RNSCdA si compone di tre diverse parti:

- Attività di previsione
- Attività di prevenzione
- Lotta attiva

Queste diverse parti sono nel seguito descritte nei loro aspetti metodologici.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

3 ASPETTI METODOLOGICI APPLICATI NEL PIANO

In attuazione dello schema di piano la metodologia adottata ha previsto i seguenti punti operativi:

- Individuazione e reperimento di documenti e cartografie disponibili di varia tipologia per la migliore conoscenza del territorio.
- Contatto diretto con il Direttore della Riserva al fine dell'aggiornamento del Piano e delle relative cartografie
- Descrizione delle aree contigue alla riserva naturale per fornire dati utili al piano e per valutare possibili connessioni tra la Riserva ed il territorio circostante.
- Classificazione e perimetrazione di aree omogenee per pericolosità e rischi incendi, con analisi degli incendi pregressi.
- Elaborazione cartografica delle informazioni raccolte ed elaborate
- Definizione degli interventi ipotizzabili da adottare per la prevenzione e la lotta attiva agli incendi nelle varie aree della riserva tenendo conto degli aspetti selvicolturali, infrastrutturali ed organizzativi della gestione.

Alcune cartografie sono state realizzate mediante l'utilizzo della Cartografia CORINE in scala 1:100.000¹, adattato alla scala cartografica fornita, mediante fotointerpretazione di ortofoto del Portale Cartografico del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e successiva verifica delle principali unità individuate. Nella fotointerpretazione si è proceduto mediante livelli interpretativi successivi che richiedono progressivamente un dettaglio superiore.

Per il presente lavoro sono state utilizzate le unità descritte dalla legenda del progetto CORINE Land-Cover (CORINE, 1993); tale progetto prevede la realizzazione di una cartografia della copertura del suolo con una legenda sviluppata su 3 livelli gerarchici. Le unità rappresentate sono omogenee ed appartenenti ad una stessa classe.

¹ Reperibile sul sito <http://www.clc2000.sinanet.apat.it>

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

Per alcune tipologie di uso del suolo si è provveduto ad un successivo approfondimento di livello, come esplicitato nei paragrafi specifici.

4 ATTIVITA' DI PREVISIONE

4.1 Inquadramento generale dell'Area

La RNSCdA, istituita con D.M. del 24 luglio 1987 e gestita dal WWF Italia dal 1990, è situata nella zona centro-orientale dei Campi Flegrei, in Campania, nel territorio del comune di Pozzuoli e in piccola parte (corrispondente al piazzale d'ingresso) nella circoscrizione di Agnano del Comune di Napoli. La Riserva è di proprietà della Regione Campania ed ha una superficie di 247 ettari.

Il cratere degli Astroni fa parte del complesso vulcanico dei Campi Flegrei, cioè di quell'insieme di rilievi vulcanici estesi ad occidente della città di Napoli, dalla complessa morfologia per la compenetrazione di numerose cerchie crateriche dal fondo piano e, in alcuni casi, ospitanti un lago o le sue tracce. La Riserva tutela quindi il cratere Flegreo meglio conservato ed ancora interamente ricoperto di bosco.

L'accesso alla Riserva è localizzato a 2 km dalla tangenziale di Napoli (zona di Agnano) ed avviene attraverso un edificio di costruzione cinquecentesca che ha subito una serie di ampliamenti e rimaneggiamenti fino ai primi del '900. L'intera Riserva è circondata da un muro perimetrale lungo il quale si distinguono due edifici, probabilmente con funzione originaria di torri di avvistamento: "Torre Lupara" e "Torre Nocera"; sul fondo del cratere, in prossimità del percorso anulare chiamato "Stradone di Caccia", c'è la "Vaccheria", un tempo adibita a casina di caccia, ed ora inutilizzata e parzialmente diruta.

4.1.1 Inquadramento morfologico e geo-pedologico

Il cratere degli Astroni (Longitudine 14°10' Est, Latitudine 40°50' Nord) è situato nella zona centro-orientale dei Campi Flegrei, ed è geograficamente compreso tra il piano di Agnano ad est, il Monte Leucogeo a sud, il Monte Barbaro ad ovest e il

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

territorio di Pianura a nord. Presenta una superficie di 247 ettari ed ha una forma a caldera ellittica, con i due assi principali lunghi rispettivamente circa 2 Km in senso est-ovest e 1,6 Km in senso nord-sud.

Il territorio della RNSCdA, che coincide con il cratere stesso, consiste in una vasta depressione dove emergono alcuni rilievi prodotti dalle ultime, lievi, attività vulcaniche: il Colle dell'Imperatrice (82 metri s.l.m.), la Rotondella (73,8 s.l.m.) e i Pagliaroni (54,1 s.l.m.).

Sul fondo del cratere sono presenti tre specchi d'acqua: il Lago Grande di 1,5 ettari di estensione e 3,5 m di profondità, il Cofaniello piccolo e il Cofaniello grande, entrambi di dimensioni nettamente inferiori. La quota massima è di 255 metri s.l.m. in corrispondenza della Torre Nocera, mentre la minima, di 9 metri s.l.m., è al livello del Lago Grande.

4.1.2 Inquadramento climatico

La stazione meteorologica più vicina alla RNSCdA è quella di Pozzuoli; dai dati ottenuti per la redazione del Piano del 2004, da questa stazione è stato possibile ricavare alcune importanti indicazioni sulle caratteristiche meteorologiche dell'area in esame, estremamente utili per la previsione degli incendi boschivi.

I dati sono stati forniti dall'Ufficio Idrografico e Mareografico di Napoli e riguardano la piovosità mensile, espressa in mm di pioggia, il numero dei giorni di pioggia e la temperatura, espressa in gradi Celsius. Questi dati coprono un arco di tempo che va dal 1975 al 1995. Non è stato possibile acquisire serie storiche più lunghe di questi 20 anni perché nei periodi precedenti e successivi la stazione di Pozzuoli ha avuto problemi di scarsa funzionalità.

Sono risultati soltanto otto gli anni in cui si hanno contemporaneamente a disposizione sia i dati della piovosità che quelli della temperatura; con questi dati si è realizzato un grafico che mostra le variazioni contemporanee delle due variabili negli anni in esame

In base ai dati raccolti ed elaborati si è potuto riscontrare che la temperatura media annuale in quest'area è di circa 16.8°C, con una temperatura media massima di 20.6°C e una temperatura media minima di 13°C. L'anno in cui si è riscontrata la temperatura massima assoluta più alta è stato il 1976, quando si sono raggiunti i 37°C, la minima assoluta più bassa è stata raggiunta nel 1985 con -2°C.

I mesi più caldi sono luglio e agosto dove si raggiungono in media i 30°C, i mesi più freddi sono dicembre, gennaio e febbraio, dove in media si arriva ai 6°C.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

La piovosità media annuale è risultata essere di 862.8 mm, con un massimo di 1285 mm raggiunti nel 1976 e un minimo di 465.2 mm raggiunti nel 1977. I giorni di pioggia annuali sono in media 78; nel 1976 sono stati 109 e nel 1977 sono stati 60, ma l'anno in cui ha piovuto meno, come numero di giorni, è stato il 1989 con soli 57 giorni di pioggia. I mesi più piovosi risultano essere Ottobre, Novembre e Dicembre con una piovosità media di 117.97 mm e per qualche anno anche Gennaio, quelli meno piovosi risultano Giugno e Luglio con una piovosità media di 15.31 mm e, in alcuni anni, anche Agosto.

Nel ventennio preso in considerazione per il nostro studio, sulla stazione di Pozzuoli non ha mai nevicato.

I valori della piovosità e delle temperature così elaborati a partire dai dati disponibili sono confermati dal confronto con i dati storici relativi alla vicina stazione di Capodimonte (m 149 slm), che presentano una piovosità media annua di 855 mm ed una temperatura media annua di 16,3°C. Per la stessa stazione si riporta il diagramma pluviometrico.

Il vento dominante nell'area è quello di scirocco (dati relativi alla stazione di Napoli per il triennio 90-92); i valori medi della velocità del vento sono intorno ai 7-8 km/h, nel regime delle brezze. I valori della direzione si attestano tra i 160 ed i 200 gradi a causa della particolare orografia e topografia della città di Napoli; si osserva, infatti, un sensibile variare di direzione del vento a seconda delle quattro principali fasce orarie giornaliere e a seconda delle stagioni.

Dal quadro ottenuto è possibile affermare che il clima a cui appartiene il cratere degli Astroni è un clima nettamente mediterraneo ed in particolare ricade nella zona bioclimatica a clima meso-mediterraneo accentuato; gli autunni sono quindi piovosi, gli inverni sono mediamente piovosi ma tiepidi e le estati sono calde e secche.

4.1.3 Inquadramento vegetazionale e forestale

Il cratere degli Astroni presenta caratteristiche vegetazionali multiformi e disomogenee nella distribuzione di habitat e di specie, dovute alle particolarità ambientali e climatiche, ma anche a diversi ed in alcuni casi forti elementi di disturbo di origine antropica, presenti nel passato ed in misura minore anche attualmente.

La caratteristica naturale sicuramente più originale è rappresentata dal fenomeno dell'inversione vegetazionale: una particolare distribuzione di habitat che percorre il

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

gradiente altitudinale in senso inverso rispetto a quanto normalmente avviene e che dà quindi origine ad ambienti più umidi e freddi nelle parti inferiori e di fondo ed ambienti più caldi, soleggiati e persino aridi sul crinale, sulle cime collinari e nelle zone sommitali dei fianchi, in particolar modo quelle esposte a meridione.

Tra gli elementi di origine antropica vanno senz'altro ricordati la deforestazione estensiva praticata nei decenni precedenti alla istituzione della Riserva (1987) che, insieme al vento ed alle frane nei versanti più acclivi, ha eliminato gran parte degli esemplari arborei di maggiori dimensioni, ed i ripetuti incendi, localizzati sempre nel settore nord-orientale, che hanno determinato il formarsi di zone con ridotta copertura vegetale e soggette ad erosione.

Dagli elementi sopra descritti consegue una distribuzione vegetazionale che comprende le seguenti tipologie:

- boschi misti decidui con prevalenza di querce (*Quercus robur*, *Q. petraea*);
- impianti arborei a dominanza rispettivamente di quercia rossa (*Quercus rubra*), castagno (*Castanea sativa*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e carpino orientale (*Carpinus orientalis*);
- vegetazione idrofittica (*Nymphaea alba*) e ripariale (*Typha* sp., *Phragmites australis*, *Salix* spp.);
- vegetazione ruderale-pioniera (*Pteridium aquilinum*, *Rubus* spp.);
- vegetazione arborea di ricolonizzazione (*Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*);
- foreste di sclerofille sempreverdi a dominanza di leccio (*Quercus ilex*);
- macchia mediterranea;
- gariga.

Nel seguito è riportata la descrizione delle singole tipologie vegetazionali, la cui rappresentazione cartografica è illustrata nella Carta della vegetazione (Tav. 2) che riporta le principali tipologie vegetazionali, riportate con un codice Corine.

È stato introdotto il quarto e quinto livello gerarchico per i "Territori boscati e ambienti seminaturali", come indicato nell'Allegato 4 "Legenda dell'Atlante dell'uso del territorio", accluso alle "Indicazioni per la gestione dei siti Natura 2000" disponibile sul sito del Ministero dell'Ambiente. Si è provveduto, inoltre, ad una modifica per le classi 3117 "Piantagioni di latifoglie esotiche" e 3118 "Piantagioni di latifoglie autoctone", rispetto a quanto riportato nel suddetto allegato 4.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
 Aggiornamento 2007 - 2013

Nella Tabella seguente sono inoltre riepilogate le fitocenosi presenti nel Cratere degli Astroni, con il corrispondente codice Corine (Tav. 2).

Tabella 1 – Principali fitocenosi presenti nella RNSCdA

Categoria ambientale	Codice CORINE	Tipologia vegetazionale
Foreste	3.1.1.2	Boschi misti decidui con prevalenza di querce (<i>Quercus robur</i> , <i>Q. petraea</i>)
	3.1.1.1	Foreste di sclerofille sempreverdi a dominanza di leccio (<i>Quercus ilex</i>)
	3.1.1.7.1 3.1.1.4 3.1.1.8.1 3.1.1.8.2	Impianti arborei a dominanza rispettivamente di quercia rossa (<i>Quercus rubra</i>), castagno (<i>Castanea sativa</i>), carpino nero (<i>Ostrya carpinifolia</i>) e carpino orientale (<i>Carpinus orientalis</i>)
	3.1.1.7.2	Vegetazione arborea di ricolonizzazione (<i>Ailanthus altissima</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i>)
Macchie e boscaglie di sclerofille	3.2.3.1	Macchia mediterranea
	3.2.3.2	Gariga
	3.2.2.2.1	Vegetazione ruderale-pioniera (<i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Rubus</i> spp.) con locale presenza di vegetazione di sostituzione a <i>Robinia pseudoacacia</i> e <i>Ailanthus altissima</i>
Ambienti di acqua dolce	Non cartografabile, localizzata all'interno dei corpi d'acqua	Vegetazione idrofittica (<i>Nymphaea alba</i>) e ripariale (<i>Typha</i> sp., <i>Phragmites australis</i> , <i>Salix</i> spp.)

Boschi misti decidui con prevalenza di querce (*Quercus robur*, *Q. petraea*)

Rappresenta la tipologia vegetazionale prevalente sul fondo del cratere ed é costituita da una comunità di querce decidue (*Quercus robur* e *Q. petraea*), probabile residuo della copertura boschiva originaria dei Campi Flegrei. La presenza di un esemplare gigantesco di *Quercus robur* (5,5 m di circonferenza e 40 m di altezza) ancora in vita testimonia l'esistenza di condizioni ambientali, alla

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

base del cratere, adeguate allo sviluppo di una copertura boschiva di querce decidue di grandi dimensioni.

La "Grande Farnia", come viene comunemente indicato l'esemplare gigantesco di *Quercus robur* presente agli Astroni, è stata censita dal Corpo Forestale dello Stato (C.F.S.) nell'ambito del censimento degli "Alberi monumentali d'Italia" iniziato nel 1982 ed è stata inserita dal WWF Italia in un elenco di 20 (venti) "Grandi Alberi", per i quali si chiede al Ministro per i Beni e le Attività Culturali un Decreto ministeriale che li dichiari "Monumenti Nazionali".

Altre specie caratterizzanti la comunità sono: *Fraxinus ornus*, *Ulmus minor*, *Corylus avellana*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus* e *Castanea sativa*.

Lo strato arbustivo è costituito da: *Euonymus europaeus*, *Rubus ulmifolius*, *Ligustrum vulgare*. Sono inoltre presenti: *Sambucus nigra* e *Crataegus monogyna*, pochi esemplari di *Malus sylvestris*, *Mespilus germanica* e *Prunus avium*.

Lo strato erbaceo è costituito prevalentemente da *Hedera helix*, *Milium effusum* e due specie di *Cyclamen*: *Cyclamen hederifolium* e *Cyclamen repandum*. Quasi ovunque i tronchi della vegetazione arborea sono ricoperti da *Hedera helix*.

La maggiore area di distribuzione è nel quarto nord-occidentale del fondo del cratere, mentre lembi di questa comunità possono rinvenirsi in forma sparsa tra le stazioni di impianto arboreo.

Impianti arborei a dominanza rispettivamente di quercia rossa (*Quercus rubra*), castagno (*Castanea sativa*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e carpino orientale (*Carpinus orientalis*)

Le specie appartenenti a questa comunità di origine antropica sono poche e ben definite. La loro presenza è dovuta ad interventi effettuati nei decenni precedenti l'istituzione della Riserva anche al fine di utilizzare il cratere per la produzione di legname. Le specie, in buona parte esotiche, sono rappresentate da: *Quercus rubra*, *Ostrya carpinifolia*, *Castanea sativa*, *Carpinus orientalis*. Queste occupano aree sulle quali erano originariamente insediate delle querce caducifoglie ed alcune sono anche di età e dimensioni notevoli.

Il sottobosco è povero, rappresentato principalmente da *Hedera helix* e *Milium effusum*. La stazione di *Castanea sativa* governata a ceduo, localizzata alla base del versante sudoccidentale del cratere, presenta una vegetazione erbacea di *Vinca minor* con presenza di *Orchis maculata*, osservata solamente in questa zona per tutto il territorio della Riserva.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

Vegetazione idrofittica (*Nymphaea alba*) e ripariale (*Typha* sp., *Phragmites australis*, *Salix* spp.)

La vegetazione idrofittica e ripariale interessa gli ambienti umidi dei tre laghetti della Riserva: Lago Grande, Cofaniello Piccolo e Cofaniello Grande. Essa risulta costituita principalmente da *Nymphaea alba*, *Typha* sp., *Phragmites australis*, *Salix* spp., procedendo nell'ordine dalle acque profonde, dove vegetano le ninfee, alle rive fangose popolate dalle tife e dalle cannuce di palude, fino ad arrivare ai salici che circondano e quasi delimitano l'ambiente dei laghi.

A ridosso delle rive del Lago Grande frassini e carpini sono insediati in prossimità dell'acqua. Sugli stessi argini può ritrovarsi anche *Sambucus ebulus*, mentre all'interno predomina *Sambucus nigra*.

Alla vegetazione idrofittica galleggiante corrisponde l'habitat di interesse comunitario "Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*" (codice 3150).

Vegetazione ruderale-pioniera (*Pteridium aquilinum*, *Rubus* spp.)

Una successione precoce si instaura in tutte le aree dove la vegetazione ad alto fusto è stata tagliata creando spazi aperti alla luce e alla colonizzazione erbacea. Qui si instaura una vegetazione erbaceo-ruderale tipica della zona, costituita prevalentemente da *Pteridium aquilinum*, *Rubus* spp., *Smilax aspera* e, meno diffusamente, *Asparagus acutifolius* e *Clematis flammula*.

Questa tipologia vegetazionale può essere ritrovata sul fondo del cratere e lungo i versanti, in tutti gli spazi disboscati, lungo i sentieri e in corrispondenza di grandi alberi caduti a terra.

Vegetazione arborea di ricolonizzazione (*Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*)

Presenta la stessa distribuzione della precedente tipologia vegetazionale, di cui costituisce l'aspetto più evoluto e maturo, con fisionomia e portamento decisamente arborei. Come specie esotiche e ubiquitarie si segnalano, all'interno di questa fitocenosi, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*, che si rinvengono anche in esemplari di notevoli dimensioni, grazie all'accrescimento rapido e competitivo nei confronti delle specie autoctone, al punto da essere considerate infestanti.

Altre specie arboree ed arbustive sono rappresentate da *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Crataegus monogyna* e *Sambucus nigra*: queste entità sono presenti

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

diffusamente negli spazi aperti creati dalla caduta degli alberi o come evoluzione della vegetazione che ricolonizza le aree di frana.

Il sottobosco erbaceo ed arbustivo di questa fitocenosi arborea ha la stessa composizione di quello riportato per la comunità di querce decidue, con l'unica eccezione della *Bryonia dioica* che si ritrova unicamente in questa comunità a conferma del carattere maggiormente pioniero.

Foreste di sclerofille sempreverdi a dominanza di leccio (*Quercus ilex*)

La comunità è dominata da *Quercus ilex* in associazione con *Fraxinus ornus* (*Orno-Quercetum ilicis*). Rappresenta la comunità più povera di specie con un sottobosco quasi nudo. Le specie presenti sono *Milium effusum* e *Ruscus aculeatus*. *Smilax aspera*, *Tamus communis* ed *Hedera helix* si trovano sui fusti, come liane epifite.

E' presente, anche se in misura molto ridotta, *Quercus pubescens*, che in questa associazione normalmente risulta codominante con *Quercus ilex* e che in ambienti simili, poco distanti, è invece largamente rappresentata.

Questa tipologia vegetazionale corrisponde all'habitat di interesse comunitario "Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*" (codice 9340). All'interno di essa, inoltre, si trova anche la stazione di *Laurus nobilis* che corrisponde all'habitat prioritario "Matorral arborescenti di *Laurus nobilis*" (codice 5230).

Macchia mediterranea

Costituisce una fascia ristretta, localizzata sul pendio settentrionale e rappresenta una tipologia vegetazionale relativamente povera di specie.

La componente arboreo-arbustiva, povera e lacunosa, è costituita da *Quercus ilex*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*. Nello strato prettamente arbustivo si ritrovano le specie tipiche, quali *Coronilla* spp., *Cytisus villosus*, *Calycotome villosa*, *Cistus* spp., *Myrtus communis*, *Quercus coccifera*. Lo strato erbaceo è costituito prevalentemente da graminacee e leguminose, con la presenza di alcune ombrellifere (*Foeniculum vulgare*).

Gariga

La composizione floristica é sostanzialmente identica a quella della macchia, ma la fisionomia è nettamente diversa, soprattutto per il minore sviluppo e la minore densità che caratterizzano la gariga.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

Occupava una porzione molto piccola del cratere degli Astroni, localizzandosi sul versante rivolto a Sud, dove gli incendi frequenti e il degrado locale, unitamente alle condizioni di aridità che caratterizzano l'area sommitale, rendono difficile il ripopolamento da parte di specie arboree ed arbustive di maggiori dimensioni.

Questo ambiente è tipico delle regioni temperate, calde, aride e subaride del Mediterraneo e normalmente non si rinviene a grandi distanze dalla costa, né ad altitudini superiori ai trecento metri s.l.m.

4.2 Inquadramento faunistico

L'ambiente della RNSCdA è nel suo complesso caratterizzato da un clima di tipo mediterraneo, anche se la copertura arborea e la presenza del lago e degli stagni sul fondo del cratere determinano condizioni di umidità elevata.

In questo particolare contesto e tenuto conto della conseguente contiguità ed interrelazione degli aspetti vegetazionali, si possono distinguere dal punto di vista del popolamento animale tre ambienti fondamentali:

- bosco;
- macchia;
- lago con canneti.

La distribuzione della fauna all'interno della RNSCdA, soprattutto a causa delle dimensioni e delle caratteristiche vegetazionali del sito, è necessariamente poco differenziata, ad eccezione di alcune particolari aree di seguito descritte; la presenza di questa o quella specie è infatti determinata soprattutto dalle numerosissime differenziazioni a livello di microarea e per motivi di tipo morfologico ed ambientale a scala locale (ad esempio per umidità, altitudine, disponibilità di cibo, presenza di particolari elementi che incoraggiano la nidificazione o realizzazione di tane).

Fanno eccezione tra gli uccelli il Falco pellegrino (*Falco peregrinus*) ed il Gheppio (*Falco tinnunculus*) che nidificano esclusivamente sulle pareti della Cava Trachitica e gli acquatici che si concentrano sul Lago Grande. Tutte le specie ornitiche caratteristiche della macchia mediterranea, in particolare Occhiocotto (*Sylva melanocephala*), Averla piccola (*Lanius collurio*), Verzellino (*Serinus serinus*), sono invece presenti prevalentemente sulle pendici superiori del cratere e dei rilievi interni.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

Nel seguito si riporta una sintesi delle caratteristiche faunistiche della RNSCdA, desunte dal Piano di Gestione, limitatamente alle classi maggiormente interessate dal rischio di incendio.

Insetti: Lepidotteri

Tra le 55 specie osservate in uno studio condotto sui Lepidotteri Ropaloceri dei Campi Flegrei dall'Associazione Arion onlus pubblicato nel 1999, risultano presenti nella sola RNSCdA 38 specie.

Alcune di esse risultano in via di estinzione su tutto il territorio a causa di una elevata pressione antropica, rappresentata dal continuo estendersi degli insediamenti urbani e dai frequenti incendi che hanno provocato la forte riduzione delle popolazioni di farfalle.

Degno di nota è il fatto che delle 38 specie di Lepidotteri ben due, *Nymphalis polychloros* e *Polygonia c-album*, risultano presenti nella sola Riserva degli Astroni, considerando l'intero territorio dei Campi Flegrei.

Anfibi

Gli anfibi presenti nel Cratere degli Astroni sono comuni e nessuna delle specie presenti è di interesse comunitario o inclusa nella lista rossa degli anfibi italiani: Rana verde minore (*Rana esculenta*), Rana agile (*Rana dalmatina*), Rospo smeraldino (*Bufo viridis*).

Rettili

La presenza di ambienti differenziati all'interno della Riserva favorisce la presenza di un'erpetofauna ricca e diversificata, a partire dalla Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), comunemente diffusa in tutta l'area, al Geco (*Tarantola mauritanica*), che fa dei manufatti borbonici in tufo presenti la sua sede d'elezione, al Cervone (*Elophes quatorlineatus*), specie di interesse comunitario, al Biacco (*Colubres viridiflavus*) e al saettone (*Elaphe longissima*) che sono diffusi sul fondo del cratere e lungo la prima parte delle pendici, per lasciare poi spazio alla Vipera (*Vipera aspis*) nelle zone più alte e con maggiore insolazione.

Uccelli

Gli uccelli, con 110 specie identificate, rappresentano la presenza più significativa ed evidente del popolamento animale della RNSCdA.

L'avifauna presente è infatti formata da una ricca varietà di specie, determinata dalla contemporanea presenza di diversi habitat, legati anche al fenomeno

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

dell'inversione vegetazionale. Sono infatti presenti specie di uccelli tipiche del bosco, della macchia mediterranea e, per la presenza degli specchi d'acqua e dei canneti che si trovano sul fondo del Cratere, anche specie legate agli ambienti umidi.

La mitezza del clima richiama specie svernanti e la tutela di cui gode il Cratere dal 1987, ha portato diverse specie di uccelli, prima migratrici, a nidificare al suo interno.

Sono state inoltre reintrodotte alcune specie di anatre come il Fistione turco (*Netta rufina*), la Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*) e il Germano reale (*Anas platyrhynchos*). Importantissima è la presenza della Moretta tabaccata, che con tre coppie nidificanti rappresenta uno dei punti di maggiore presenza di questo animale in Italia.

Nella Riserva sono state censite varie specie appartenenti alle famiglie Podicipedi, Ardeidi, Anatidi, Accipitridi, Rallidi, Recurvirostridi. Le presenze numeriche sono piuttosto basse (e non potrebbe essere altrimenti, viste la dimensione complessiva del cratere e dell'area umida in esso presente), ma fortemente significative.

Un altro dato rilevante è il trend di crescita della presenza di uccelli. Negli ultimi anni hanno iniziato a nidificare la Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*) ed il Tarabusino (*Ixobrychus minutus*) fra gli uccelli acquatici ed il Falco pellegrino (*Falco peregrinus*) e lo Sparviere (*Accipiter nisus*) fra i rapaci, segnale chiaro della capacità di attrazione di questa area dal momento dell'istituzione della Riserva (1987) e della nuova realtà di tutela derivante.

Di grande interesse è inoltre la recente nidificazione (1986/1987) di una piccola colonia di Gruccioni (*Meros apiaster*), specie che ha scelto il cratere come sito per scavare i suoi nidi sotterranei. Di notevole importanza è la nidificazione nel Cratere degli Astroni della Poiana (*Buteo buteo*): il rapace è agevolato nella sua alimentazione dalla vicinanza di una discarica che favorisce la presenza di numerose prede come topi e ratti.

Interessante è anche il dato relativo agli avvistamenti, di specie come l'Airone cenerino (*Ardea cinerea*), che fa negli Astroni una tappa di qualche giorno nel corso della migrazione, come il Falco pescatore (*Pandion haliaetus*) e il Falco di palude (*Circus aeruginosus*), che scelgono la Riserva come zona d'elezione per la caccia.

Mammiferi

Il Cratere degli Astroni, essendo stato riserva di caccia per diversi secoli, ha visto l'alternarsi al suo interno di specie autoctone e alloctone di mammiferi. Furono

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

immesse numerose specie di ungulati quali: cervi, caprioli, cinghiali e capre selvatiche e addirittura specie esotiche come l'antilope alcina, il sitatunga, il cervo pomellato e varie gazzelle. Bisogna sottolineare che tali immissioni di grossi erbivori, sia europei che esotici, sono sempre state fatte al di fuori di una qualsiasi logica di gestione faunistica, specialmente considerando la limitata estensione del Cratere degli Astroni.

Oggi di tutte queste specie non rimane che il ricordo, in quanto gli ultimi esemplari sono stati definitivamente eliminati dal bracconaggio prima dell'istituzione della Riserva Naturale Statale.

Nell'area non risulta attualmente presente un numero particolarmente elevato di specie di mammiferi, ma queste rivestono ugualmente un certo interesse per la presenza di alcune specie che contribuiscono all'equilibrio ecologico del territorio della Riserva.

All'apice della catena alimentare troviamo come predatori la Volpe (*Vulpes vulpes*), la Faina (*Martes foina*) e la Donnola (*Mustela nivalis*); risulta del tutto scomparso il Tasso (*Meles meles*), segnalato nel passato.

Molto più nutrita è la schiera dei roditori, prede abituali dei carnivori predetti; infatti tra i rami degli alberi si muovono il Ghiro (*Glis glis*), il Moscardino (*Muscardinus avellanarius*), il Quercino (*Elyomys quercinus*). Numerose sono gli individui di Arvicola (*Microtus savii*) e di Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*); parimenti numerosi sono gli insettivori, rappresentati dal Riccio (*Erinaceus europaeus*), dalla Talpa (*Talpa romana*), dal Toporagno comune (*Sorex araneus*) e dal Mustiolo etrusco (*Suncus etruscus*). Quest'ultima specie riveste un particolare interesse naturalistico, essendo il più piccolo mammifero europeo.

4.3 Attività antropiche che si svolgono sul territorio e nelle aree di contatto tra ambiente antropico e ambiente naturale

Nel seguito sono descritti gli elementi di criticità specifica ai fini della previsione degli incendi, costituiti dalle attività antropiche condotte all'interno e nelle immediate vicinanze della riserva (secondo la conoscenza dell'ente gestore) e la definizione delle aree di interfaccia urbano-foresta, costituite dalle infrastrutture e strutture esistenti all'interno e nelle immediate vicinanze della RNSCdA; le stesse sono riportate, con la esatta localizzazione, nella cartografia, unitamente alle aree

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

di competenza delle varie attività antropiche presenti all'interno ed all'esterno della riserva.

Sono inoltre descritti gli usi del suolo, come risulta da CORINE Land Cover -livello 3 e 4, quest'ultimo per le tipologie rientranti nella classe 3.2 "Zone boscate".

Tali informazioni sono riportate nella Tavola 3 – Carta delle Infrastrutture Presenti e delle Attività Antropiche – Zonazione del Piano di Gestione e nella Tavola 4 – Carta di Uso del Suolo.

4.3.1 Attività antropiche all'interno della RNSCdA

Le attività antropiche esercitate all'interno della RNSCdA, nonché gli interventi realizzati e le iniziative svolte, sono tutti correlati esclusivamente alla gestione naturalistica ed alla fruizione della riserva stessa.

Le attività che vengono praticate sono quindi:

- Attività di sorveglianza a cura del personale del WWF Italia e di volontari;
- Attività di fruizione naturalistica dell'area (visite guidate, campi di lavoro estivi, attività seminariali e formative), gestita dal WWF Italia;
- Attività di studio, ricerca scientifica, monitoraggio, svolte da vari enti e soggetti, con il coordinamento o mediante autorizzazione del WWF Italia;
- Attività di manutenzione delle strutture esistenti (sentieri, capanni di osservazione, cartellonistica, edifici, attrezzature, ecc.) a cura del personale del WWF Italia;
- Interventi strettamente correlati con la gestione e salvaguardia delle componenti naturalistiche dell'area (fauna, flora, vegetazione, ecc.);
- Attività di Educazione Ambientale, a cura del C.E.A..

Le attività sopra descritte hanno rilevanza positiva rispetto al rischio d'incendio, avendo come scopo il controllo diretto del territorio e l'educazione dei visitatori ad un corretto rapporto con l'ambiente naturale.

La **sorveglianza** costituisce una delle principali attività di gestione, strettamente connessa agli obiettivi di conservazione, ed orientata particolarmente allo scopo di scongiurare il pericolo di attività contrarie agli obiettivi di tutela previsti ed addirittura distruttivi, quali l'incendio, il bracconaggio, la raccolta di legna e frutti del

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

bosco, o comunque l'ingresso non autorizzato nel territorio della Riserva e pertanto causa di disturbo. Per questo si controllano regolarmente le varie zone dell'area protetta, intervenendo direttamente per far osservare regolamenti e divieti, e segnalando quanto di competenza alle forze dell'ordine e ad altre autorità ed enti competenti. Almeno ogni 15 giorni viene percorso l'intero sentiero di crinale, mentre all'ingresso e lungo i sentieri situati sul fondo del cratere il controllo è quotidiano. La sorveglianza risulta agli Astroni di fondamentale importanza, soprattutto perchè la Riserva è situata in un contesto fortemente antropizzato e con forti pressioni per usi non compatibili con la conservazione dell'ambiente naturale. In particolare si osservano frequenti accessi non controllati nell'area, attraverso il muro di cinta storico, in più punti danneggiato.

Particolare importanza riveste la sorveglianza antincendio, realizzata nel periodo estivo (da luglio a settembre), con turni di controllo che coprono tutto l'arco della giornata, con il contributo di volontari e partecipanti degli appositi corsi antincendio organizzati nella Riserva.

L'attività di fruizione si esplica attraverso la conduzione di visite guidate, che si svolgono lungo il sentiero situato sul fondo del cratere e nella zona della sponda meridionale del Lago Grande, ove è presente un capanno in legno per l'osservazione dell'avifauna; tale struttura, ed il percorso pedonale collegato, sono utilizzabili anche da disabili motori, che possono raggiungere il fondo del cratere con un veicolo, utilizzando la strada asfaltata.

Il totale annuo dei visitatori della riserva oscilla tra gli 11.000 ed i 16.000, concentrati soprattutto da marzo a maggio, cioè nei periodi in cui sono più frequenti le visite scolastiche infrasettimanali.

E' prevista, nel Piano di Gestione, la realizzazione di un percorso (più breve di quello usato per le visite guidate e lontano dalle aree "sensibili"), ad uso "libero"; tale percorso comprenderà lo stradello di discesa attualmente asfaltato, l'area di sosta, parte del percorso anulare ed infine il sentiero "di risalita" Nell'area di sosta per i visitatori non sono presenti né previste strutture tipo "barbecue" e non è permessa l'accensione di fuochi, motivo per cui l'attività di fruizione così condotta e controllata, non ha rilevanza rispetto al rischio d'incendio.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

4.3.2 Attività antropiche all'esterno della RNSCdA

Le attività antropiche e gli usi del territorio situato immediatamente all'esterno della Riserva permettono di descrivere e ben visualizzare la particolare localizzazione dell'area, situata come una cerniera tra un'area fortemente urbanizzata (quella del comune di Napoli, quartiere di Pianura), l'area della conca di Agnano, caratterizzata dalla compresenza di diversi usi territoriali, ed i residui, variamente conservati, di antiche e recenti destinazioni d'uso, in particolare quelle forestali ed agricole. Da tale schematizzazione risultano inoltre importanti indicazioni circa il rischio di incendio.

Suddividendo idealmente il territorio all'intorno del cratere in cinque settori, questi presentano sinteticamente i seguenti caratteri:

- settore A - è compreso tra il piazzale d'ingresso e la Torre Lupara e corrisponde al territorio appartenente al comune di Napoli (quartiere di Pianura): l'area è fortemente urbanizzata, con costruzioni che coprono tutto il territorio fino a lambire il muro di cinta della Riserva; nella fascia più prossima al muro si intersecano zone costruite (spesso abusivamente), con terreni (di proprietà privata), abbandonati a sterpaglia ed in alcuni casi fortemente degradati, con presenza di rifiuti, rottami di automobili, frequenti incendi. La tipologia edilizia prevalente è quella della costruzione unifamiliare o bifamiliare, ma sono presenti anche condomini di 4-5 piani. In due appezzamenti prossimi al piazzale d'ingresso della Riserva "sopravvivono" due piccole aree coltivate a vigneto, residuo della passata vocazione agricola.
- Settore B - dalla Torre Lupara e fino all'area occupata dalla ex-discarica: è occupato da un piccolo bosco di castagno, più volte attaccato dal fuoco negli ultimi anni.
- Settore C: riguarda l'area interessata dalla ex-discarica comunale di Napoli, ora non più in uso e quindi ricoperta da terreno e vegetazione spontanea; è attualmente allo studio un progetto per la riqualificazione ambientale dell'intera zona, con destinazione ad area verde e realizzazione di un campo da golf. All'intorno c'è una forte presenza di aree agricole.
- Settore D: è costituito prevalentemente da piccole proprietà agricole e conserva discreti caratteri di ruralità.
- Settore E: anche quest'area è prevalentemente agricola, ma con una crescente presenza di nuove costruzioni, a partire dalla conca di Agnano e fino al muro di cinta della Riserva. Sulla porzione corrispondente del piano di Agnano, oltre il percorso della tangenziale, si nota la compresenza di aree artigianali-industriali ed aree residenziali, spesso realizzate su siti di notevole interesse ambientale e

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

geologico (solfatare ed altri fenomeni vulcanici minori tipici del territorio flegreo).

4.3.3 Infrastrutture viarie

L'accessibilità alla RNSCdA dalla viabilità principale è costituita dalla Via Agnano, collegata alla omonima uscita della Tangenziale Est-Ovest che connette Napoli a Pozzuoli; in particolare la via Agnano collega l'omonimo quartiere, situato a SE, a quello di Pianura, situato a NE della riserva. L'unico accesso carrabile della riserva è presente in corrispondenza della Torre d'Ingresso, raggiungibile, come detto, dalla via Agnano. Un secondo ingresso, esclusivamente pedonale ed attualmente in situazione di grande precarietà, è possibile dal quartiere Pianura, in corrispondenza della Torre Lupara.

La viabilità interna è costituita da una rete di stradelli carrabili e sentieri di servizio, per un totale di circa 15 km, così suddivisi per tipologia ed uso attuale (Tav. 3):

- Strada carrabile asfaltata, realizzata negli anni '60 e lunga circa 1,4 km, che dal piazzale d'ingresso (via Agnano), consente l'accesso di veicoli al fondo del cratere; viene utilizzata come percorso pedonale dai visitatori ed è percorsa unicamente dai mezzi di servizio (WWF e Corpo Forestale dello Stato).
- "Stradone di Caccia": è uno stradello anulare in terra battuta, completamente pianeggiante, che percorre tutto il fondo del cratere per la lunghezza di circa 3,2 km; è sempre percorribile con mezzi fuoristrada e viene utilizzato come percorso per le visite guidate abituali.
- "Strada di mezzo": taglia in diagonale il fondo boscato del cratere, fino all'altura denominata "Rotondella" e quindi alla Vaccheria, per una lunghezza di circa 1 km; anche questo sentiero viene utilizzato per le visite guidate.
- Sentiero che percorre a mezza-costa i versanti del cratere nei settori est e nord, partendo dalla strada asfaltata e raggiungendo la Vaccheria e quindi il settore est del ciglio sommitale del cratere, nei pressi della Torre Lupara, con un percorso lungo circa 2,6 km; viene utilizzato come percorso escursionistico.
- Sentiero cosiddetto "di risalita", lungo circa 400 m e particolarmente ripido, con alcuni tratti attrezzati con gradini, che dal piazzale d'ingresso raggiunge rapidamente lo Stradone della Caccia, nei pressi del Lago Grande.
- Stradello perimetrale superiore, denominato "periplo", che percorre il ciglio sommitale del cratere, con una lunghezza di circa 6 km. Il suo andamento è in gran parte pianeggiante, con alcuni tratti fortemente scoscesi; è in parte

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
 Aggiornamento 2007 - 2013

percorribile da automezzi; viene utilizzato principalmente per la sorveglianza della riserva.

- Sentiero della 'Ngrogna: collega la Vaccheria al sentiero sommitale, con un percorso di circa 1,7 km, in alcuni tratti ripido e disagiata.

4.3.4 Strutture e manufatti

La Riserva degli Astroni è caratterizzata dalla presenza di manufatti storici di grande pregio architettonico, tutti in precarie condizioni di conservazione e, solo in minima parte, utilizzati. Sono inoltre presenti alcune strutture di supporto alle visite (sentieri, capanno di osservazione, aree di sosta, Panda shop) e strutture (voliere) a servizio del Centro di Recupero Animali Selvatici (C.R.A.S.); queste ultime strutture sono attualmente in disuso, essendo stato chiuso il Centro Recupero Animali Selvatici, e in futuro saranno demolite.

Sono infine presenti tre strutture prefabbricate utilizzate dal personale direzionale ed operativo. Tutte le strutture presenti sono descritte nella seguente tabella.

Struttura	Uso e stato attuale
Torre d'Ingresso	Centro Visite; Centro di Educazione Ambientale; <i>è in corso (da maggio 2004) la ristrutturazione di alcune parti</i>
Vaccheria	Non utilizzata, pericolante, parzialmente diruta
Muro perimetrale	Limite esterno della Riserva, diruto in più tratti
Torre Nocera	Non utilizzata, quasi completamente diruta
Torre Lupara	Non utilizzata, parzialmente diruta

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
 Aggiornamento 2007 - 2013

Prefabbricato A	Direzione della Riserva
Prefabbricato B	Punto di appoggio per gli addetti alla gestione; alloggio degli obiettori di coscienza
Prefabbricato C	Attualmente non utilizzato
Voliere del CRAS	Attualmente non utilizzate
Osservatorio faunistico	Visite guidate
Capanno "Panda shop"	Distribuzione e vendita di materiale illustrativo e gadgets
Chiosco ristoro (piazzale d'ingresso)	Non utilizzato
Area di sosta (con tavoli e panche)	Sosta dei visitatori

La **Torre d'Ingresso** (o Torre Centrale) è in realtà un complesso di edifici interconnessi, realizzati in diverse epoche e situati sul margine di sud-est del cratere; gli edifici si affacciano sul piazzale di ingresso della Riserva, in posizione panoramica verso la piana di Agnano e Napoli.

Il nucleo più antico, e di maggior pregio, è costituito da una vera e propria torre di guardia aragonese risalente al '500 (ben riconoscibile nonostante i successivi rimaneggiamenti), alla quale sono stati aggregati, in epoca borbonica, altri edifici

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

utilizzati per il personale addetto alla gestione dell'antica riserva di caccia ed una Cappella.

Gli edifici sono stati interessati da estesi interventi realizzati nel '700, con ricomposizione del prospetto principale ed apertura di nuove finestre; altri interventi, di consolidamento statico, sono stati eseguiti tra il 1985 ed il 1995.

Il complesso è in buone condizioni di manutenzione solo in una parte del piano terra, che viene utilizzata per le attività del Centro di Educazione Ambientale, nonché per attività di tipo seminariale.

Il resto della struttura, ed in particolare il primo piano, versa in precarie condizioni e risulta non agibile.

Nella zona di fondovalle della Riserva, nella parte settentrionale ai margini della Selva Grande e delle zone denominate Pàstino e Settemoggia, in corrispondenza del sentiero che conduce alla Rotondella e che taglia il fondo del cratere, è presente un edificio con pianta ad "L", denominato "**Vaccheria**".

La Vaccheria risulta presente fin dai tempi di Carlo III di Borbone (metà del '700), che fece eseguire importanti interventi per restaurare la struttura, allora degradata; nell'ottocento furono eseguiti ampliamenti, ma nel corso del XIX e XX secolo, e fino ad oggi, il degrado e l'abbandono sono risultati progressivi e per ora inarrestabili. Un parziale intervento di ripristino, eseguito nel 1991 e condotto con metodi evidentemente impropri, ha paradossalmente peggiorato la situazione, modificando forse irreparabilmente alcune parti della struttura.

Sul ciglio superiore del cratere è presente un **muro di cinta** lungo circa 6 km, realizzato nel cinquecento dagli Aragonesi e rimaneggiato nel periodo borbonico, che costituisce il limite della RNSCdA. La sua struttura è costituita da una muratura a sacco con blocchi irregolari di tufo alternati a blocchi regolari. Lungo il percorso sono situate due torri di guardia, denominate Torre Lupara, a N-NE, con quota pari a 229 m slm, e Torre Nocera, a S-O.

Lungo tutto il tracciato delle mura, e sostanzialmente parallelo ad esso, è presente uno stradello, in gran parte percorribile da mezzi motorizzati, con eccezione di alcuni tratti, eccessivamente ripidi.

Anche la cinta muraria versa da anni in condizioni di notevole degrado, con fenomeni di dissesto per la spinta dei terrapieni retrostanti e la presenza di brecce e varchi che permettono l'accesso incontrollato nella Riserva, costituendo un costante pericolo per l'integrità dell'area, anche in relazione al possibile innesco di incendi.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

A tale proposito è importante sottolineare che proprio nel settore NE della cinta muraria, immediatamente a contatto con il quartiere di Pianura, si sono più volte registrati accessi incontrollati e principi di incendio.

Uso del suolo

Nel caso specifico è stata prodotta la Carta della copertura del suolo secondo la legenda CORINE Land Cover (Tav. 4). Tale progetto (CORINE, 1993) prevede la realizzazione di una cartografia della copertura del suolo con una legenda sviluppata su 3 livelli gerarchici in cui le unità rappresentate sono omogenee ed appartenenti ad una stessa classe.

Nella cartografia ciascuna classe di copertura di uso del suolo è rappresentata mediante una campitura (cfr Tavola 4).

Nella carta di uso del suolo si identificano tre categorie principali d'uso: i territori modellati artificialmente, i territori agricoli ed i territori boscati e le aree seminaturali.

I territori modellati artificialmente comprendono le aree del tessuto urbano, le infrastrutture viarie, i siti industriali e commerciali, le zone estrattive, le discariche ed il verde ad uso urbano come i centri sportivi ed i giardini pubblici.

Nei territori agricoli troviamo frutteti, seminativi, foraggiere; in prevalenza sono presenti piccoli coltivi particellati a conduzione familiare.

Nelle aree naturali sono distinti i boschi misti di conifere e latifoglie, i boschi di latifoglie, la vegetazione sclerofilla mediterranea, le praterie e le zone con vegetazione in evoluzione.

Di seguito si riportano le tipologie di uso del suolo cartografate.

1. TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE

1.1 ZONE URBANIZZATE

1.1.1 Tessuto urbano continuo

1.1.2 Tessuto urbano discontinuo

1.2 ZONE INDUSTRIALI, COMMERCIALI E RETI DI COMUNICAZIONE

1.2.1 Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati

1.2.3 Aree portuali

1.3 ZONE ESTRATTIVE, CANTIERI, DISCARICHE E TERRENI ARTEFATTI E ABBANDONATI

1.3.1 Aree estrattive

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

1.3.2 Discariche

1.4. ZONE VERDI ARTIFICIALI NON AGRICOLE

1.4.1 Aree verdi urbane

1.4.2 Aree ricreative e sportive

2. TERRITORI AGRICOLI

2.1. SEMINATIVI

2.1.1 Seminativi in aree non irrigue

2.2 COLTURE PERMANENTI

2.2.2 Frutteti e frutteti minori

2.3 PRATI STABILI

2.3.1 Prati stabili (foraggiere permanenti)

2.4. ZONE AGRICOLE ETEROGENEE

2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi

2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti

3. TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMI-NATURALI

3.1. ZONE BOSCADE

3.1.1. Boschi di latifoglie

3.1.1.1 Boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi

3.1.1.2 Boschi a prevalenza di latifoglie caducifoglie

3.1.3. Boschi misti di conifere e latifoglie

3.1.3.1 Boschi misti a prevalenza di latifoglie

3.2. ZONE CARATTERIZZATE DA VEGETAZIONE ARBUSTIVA E/O ERBACEA

3.2.1 Aree a pascolo naturale e praterie

3.2.1.1 Praterie

3.2.3 Aree a vegetazione sclerofilla

3.2.4 Aree a vegetazione arbustiva ed arborea in evoluzione

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

4.4 Vincoli di tutela ed inquadramento urbanistico

Il Cratere degli Astroni è stato formalmente oggetto di vincoli di tutela fin dal 1930, sebbene la reale protezione dell'area a fini naturalistici si sia concretizzata solo nel 1987, con l'istituzione della Riserva Statale e con la successiva gestione a cura del WWF a partire dal 1990.

Nel seguito si riporta un elenco dei vincoli di tutela riguardanti la riserva:

- nel **1930** il sito viene posto sotto la tutela della Sovrintendenza alle Belle Arti che impone su di esso un vincolo artistico, ai sensi della legge Il giugno 1922 n. 778 per la tutela delle bellezze naturali e degli immobili di particolare interesse storico;
- nel **1969** il Ministero dell'Agricoltura e Foreste dichiara gli Astroni un Oasi di protezione e rifugio per la fauna stanziale e migratoria, con D.M. 19 maggio 1969;
- nel **1987** il Cratere degli Astroni diviene Riserva Naturale Statale (D.M. n° 422 del 24/07/1987) per volontà del Ministero dell'Ambiente che la istituisce per la rilevanza naturalistica nazionale riconosciuta all'area;
- nel **1990** si giunge alla firma della convenzione per l'amministrazione e la gestione della Riserva che viene affidata al WWF Italia, affiancato da un Comitato Tecnico Scientifico, in convenzione col Ministero dell'Ambiente, il Ministero dell'Agricoltura e Foreste e la Regione Campania;
- nel **2000** il Cratere degli Astroni viene designato come zona di Protezione Speciale per gli uccelli (ZPS) ai sensi della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, con Codice Natura 2000 IT 8030007 e proposto tra i Siti di Interesse Comunitario (Codice Natura 2000 IT8030007) della Provincia di Napoli ai sensi della Direttiva Habitat (92/43/CEE) con una superficie complessiva di 251 ettari.
- Gli edifici storici presenti all'interno della riserva sono tutti vincolati ai sensi della Legge 1089/39, sulla tutela degli elementi d'interesse artistico o storico.

Il Comune di Pozzuoli, nel cui territorio è compreso il Cratere degli Astroni, rientra tra i comuni sottoposti a tutela paesistica ambientale ai sensi della Legge 1497/39.

L'area in esame è interessata da due Piani Territoriali Paesistici: il **Piano Territoriale Paesistico dei Campi Flegrei** e il **Piano Territoriale Paesistico dell'ambito Agnano – Camaldoli**.

Il primo, redatto dal Ministero per i Beni Culturali e Ambientali per l'inadempienza della Regione Campania all'attuazione della legge 431/1985, comprende il

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

territorio dei comuni di Pozzuoli, Bacoli e Monte di Procida. E' interessata dal Piano l'intera area del Cratere degli Astroni, compresa la superficie interna.

Il secondo, redatto anch'esso dal Ministero per i Beni Culturali e Ambientali per l'inadempienza della regione Campania e relativo alla zona nord-occidentale del Comune di Napoli, coincide con la parte orientale dell'unità morfologica del sistema vulcanico dei Campi Flegrei. Il piano interessa l'area del Cratere degli Astroni limitatamente alle pendici esterne settentrionali e orientali.

I Piani Territoriali Paesistici includono l'area del cratere e la maggior parte delle pendici nelle zone a "protezione integrale": in queste zone sono previsti il divieto dell'attività edificatoria, della realizzazione di strade, di alterazione dell'andamento naturale del terreno. Sono previsti inoltre azioni di tutela della vegetazione e un uso compatibile del suolo, e il divieto di impiantare nuove essenze e coltivazioni estranee alle tradizioni agrarie locali.

I piani paesistici, tuttavia, costituiscono solo i presupposti necessari per l'esercizio della tutela e salvaguardia. A questi si sovrappone il Piano Territoriale di Coordinamento, di competenza provinciale, che definisce la zonizzazione, fissa le regole e la localizzazione degli interventi e verifica che gli strumenti urbanistici redatti dai Comuni siano conformi agli orientamenti e agli indirizzi regionali della programmazione territoriale.

Con tali strumenti di governo e protezione del territorio si intreccia il sistema di tutela delle aree a forte valenza naturalistica, previsto dalla Legge Quadro 394/91.

Per l'area in esame **l'ambito di bacino** di riferimento a livello regionale, cui concerne la normativa per la difesa del suolo, il risanamento delle acque e la gestione del patrimonio idrico, è quello Nord- Occidentale (L.183/89- L.R.8/94).

L'area del Cratere degli Astroni è interessata dalle disposizioni della "**Variante per la zona occidentale**" del Piano Regolatore Generale di Napoli, che comprende tutto il quartiere di Bagnoli, buona parte di Fuorigrotta e piccole parti di Posillipo e Pianura. La parte a nord, dagli Astroni ad Agnano, costituisce una grande risorsa naturale, arricchita ulteriormente dalla presenza delle terme e dall'ippodromo.

Il Piano Regolatore di Pozzuoli, che è stato approvato il 4 dicembre 1996, prevede per l'area di Astroni (classificata come subzona M1_4) la tutela nella sua integrità geomorfologica e vegetazionale.

Prevede inoltre la possibilità di effettuare attività di studio e di ricerca tanto dal punto di vista botanico che faunistico. Per la protezione dell'avifauna, enti e associazioni competenti possono realizzare ricoveri in legno e rete metallica per la cura e il ripopolamento delle specie animali.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

Il P.R.G. di Pozzuoli prevede inoltre il restauro ed il risanamento conservativo dell'ex casino di caccia posto all'ingresso, da destinare ai servizi per la Riserva, ed in particolare ad un ufficio guide, a centro di documentazione, a punto di ristoro e servizi igienici, a ricovero per gli attrezzi e i macchinari necessari alla manutenzione della Riserva.

La pianificazione territoriale provinciale, a partire dalla legge 142/1990 per l'Ordinamento delle province e dei comuni, ha assunto un ruolo particolarmente importante, oltre che in campo urbanistico, anche per le funzioni di difesa del suolo, di tutela e valorizzazione dell'ambiente e del territorio, di prevenzione delle calamità, di valorizzazione dei beni culturali, di viabilità e trasporti.

Il **Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia (PTCP)** di Napoli, previsto già dall'art. 15 della legge 142/90, dal D. Lgs. 267/2000 e alla cui predisposizione il legislatore regionale provvede solo con la L. R. 16/2004, dopo che lo stesso PTCP era già stato adottato in Consiglio Provinciale nel luglio 2003, è attualmente allo stato di Proposta Preliminare (approvata con Delibera della Giunta Provinciale di Napoli n. 445 del 5 luglio 2006). Il PTCP partendo dalla situazione di degrado territoriale, ma anche dalle risorse e dalle potenzialità presenti, ha individuato degli indirizzi programmatici principali, tra cui la riqualificazione, il controllo e la valorizzazione del territorio, poiché buona parte dell'area provinciale è interessata da fenomeni di rischio sismico e vulcanico, e da dissesti naturali.

Oltre il 40% del territorio provinciale è oggetto di strumenti di tutela paesistico-ambientale: il territorio di 31 comuni è sottoposto, in tutto o in parte, alla tutela dei piani paesistici.

L'obiettivo, oltre che tutelare l'ambiente, è quello di dare a questi luoghi funzioni che ne valorizzino il potenziale produttivo, dare vita ad una politica di salvaguardia attiva delle risorse ambientali, intesa come strategia di valorizzazione del territorio, fondato sulla compatibilità con le esigenze di valorizzazione naturalistica e con la minimizzazione dei rischi. La strategia di valorizzazione più diretta consiste nel rafforzamento dell'azione degli enti di gestione delle aree protette.

Si propone dunque di "tutelare ma non congelare" le aree naturali protette, che devono offrire un patrimonio di risorse naturali che hanno anche un reale valore occupazionale ed economico.

"... *Omissis* Dalle analisi delle perimetrazioni si evince come le riserve, i SIC e le ZPS, istituite con finalità prevalentemente naturalistiche, risultano comprese all'interno delle aree parco del contesto provinciale e, nell'ambito della zonazione, coincidono con le fasce caratterizzate da più forti livelli di tutela ...*omissis*" (PTCP Napoli "Documento Preliminare").

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

La pianificazione provinciale provvede a dettare le disposizioni volte alla tutela dell'integrità fisica e dell'identità culturale del territorio ed in particolare ad individuare il complesso delle zone da conservare o da destinare allo stato naturale, all'utilizzazione agricola, forestale o ittica.

“La legge regionale assegna inoltre al Ptcp valore e portata di piano paesaggistico ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42, articolo 143, nonché, ai sensi del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, articolo 57, di piano di tutela nei settori della protezione della natura, dell'ambiente, delle acque, della difesa del suolo e della tutela delle bellezze naturali; ha valore e portata, nelle zone interessate, di piano di bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183, e alla legge regionale 7 febbraio 1994, n. 8, nonché di piano territoriale del parco di cui alla legge 6 dicembre 1991, n. 394, e alla legge regionale 1 settembre 1993, n. 33 e di piano regolatore delle aree e dei consorzi industriali di cui alla legge regionale 13 agosto 1998, n. 16”. (PTCP Napoli “Documento Preliminare”)

4.5 Zonazione della RNSCdA stabilita dal Piano di Gestione

Il Piano di Gestione della RNSCdA, attualmente in corso di approvazione da parte del Ministero dell'Ambiente e della Difesa del Territorio, ha definito la zonazione della riserva; nel seguito si riportano le descrizioni delle zone a differente tutela.

Zona A - Zona di valore naturalistico molto elevato

La Zona A si estende sul fondo del cratere e comprende due aree che differiscono per morfologia e tipologie vegetazionali. La prima occupa il quadrante sud-orientale (del fondo del cratere) ed è caratterizzata da una densa copertura boschiva mista, con prevalenza di querce decidue (*Quercus robur*, *Q. petraea*). La seconda è localizzata nella parte centrale del cratere e comprende le due alture denominate Colle dell'Imperatrice e Colle della Rotondella e i due stagni del Cofaniello Grande e del Cofaniello Piccolo. La copertura vegetale è rappresentata da lecceta mista, che si va modificando in macchia mediterranea nelle parti sommitali dei colli e da vegetazione ripariale e idrofita in corrispondenza degli stagni.

Oltre ai boschi misti decidui con prevalenza di querce (*Quercus robur*, *Q. petraea*), la Zona A include anche gli impianti arborei di quercia rossa (*Quercus rubra*), castagno (*Castanea sativa*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e carpino orientale (*Carpinus orientalis*). Per quanto concerne l'inserimento in Zona A di tali impianti,

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

che sono di origine antropica ed annoverano anche specie esotiche come la quercia rossa (*Quercus rubra*), va detto che la scelta è stata determinata dall'elevato valore paesaggistico di questo lembo degli Astroni e dalla densità della copertura boschiva, elementi che suggeriscono di conservare quest'area nella sua totalità, preservando anche il valore storico degli impianti arborei, come testimonianza delle diverse finalità che hanno caratterizzato la gestione dell'Area nel passato.

Nella Zona A, infine, rientra anche la "Grande Farnia", un esemplare gigantesco di *Quercus robur* (circonferenza fusto 5,5 m, altezza 40 m) che costituisce da solo un elemento di grande pregio per l'intera area: è stato infatti censito dal Corpo Forestale dello Stato (C.F.S.), nell'ambito del censimento degli "Alberi monumentali d'Italia" iniziato nel 1982 ed inserito dal WWF Italia in un elenco nazionale di 20 "Grandi Alberi" per i quali si è chiesto, al Ministro per i Beni e le Attività Culturali, un Decreto che li dichiari "Monumenti Nazionali".

L'estensione superficiale della Zona A è di 42 ettari, pari al 17% della superficie totale della Riserva.

Zona B - Zona di valore naturalistico elevato

La Zona B comprende tutte le aree dei versanti del cratere, nonché l'area sommitale ed il ciglio del cratere fino al limite esterno, costituito dal muro di cinta borbonico.

Oltre ai versanti, sono incluse nella Zona B anche alcune aree del fondo del cratere e più precisamente: il Lago Grande, comprensivo di una fascia circumlacuale ed una superficie destinata alla realizzazione di un'Area faunistica del capriolo. Sono inoltre comprese tutte le aree oggetto di visite guidate.

Nella Zona B sono previsti interventi di difesa del suolo, gestione forestale e rinaturalizzazione, necessari a garantire la stabilità e sicurezza dei versanti, nonché azioni di controllo sull'espansione del canneto lungo le sponde del Lago Grande, al fine di evitare la progressiva chiusura dello specchio d'acqua e la conseguente riduzione della fauna ornitica della Riserva.

L'estensione superficiale della Zona B è di 197 ettari, pari all'80% della superficie totale della Riserva.

Zona C - Zona ad uso sostenibile

La Zona C comprende aree destinate alla fruizione, alla sosta dei visitatori, alle attività didattiche e ricreative e a quelle gestionali.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

Nella Zona C sono infatti compresi:

- il piazzale esterno alla Torre d'Ingresso;
- il piazzale interno;
- il complesso della Torre d'Ingresso;
- il percorso circolare individuato dallo stradone di accesso, parte dello Stradone della caccia ed il sentiero di risalita al piazzale d'ingresso, ove è possibile l'accesso libero del pubblico, con modalità e limiti fissati dal Regolamento;
- le aree di sosta dei visitatori;
- l'area individuata alla fine dello stradone di accesso, da utilizzarsi per le necessità gestionali (stoccaggio di materiali per la manutenzione delle strutture, vivaio per la produzione di piante da utilizzare negli interventi di rinaturalizzazione);
- l'area ludico-didattica da realizzarsi nel settore nord-occidentale del fondo del cratere.

L'estensione superficiale della Zona C è di 8 ettari, pari al 3% della superficie totale della Riserva.

4.6 Analisi dei rischi in funzione delle caratteristiche ambientali dell'area

Dall'analisi complessiva dei dati sopra esposti, è possibile concludere che per la RNSCdA l'assetto climatico più rischioso per il verificarsi degli incendi boschivi si verifica nella stagione estiva, in cui si combinano la maggiore insolazione (in particolare del versante settentrionale del cratere, esposto a sud) con la presenza di venti di scirocco, solo in parte mitigati dalle brezze marine. Tale valutazione è confermata dai dati storici degli incendi boschivi riguardanti la riserva e le sue immediate vicinanze.

Da quanto sopra esposto, si rilevano i seguenti elementi morfologici rilevanti ai fini del rischio d'incendio:

- la diversità di quote presenti, variabili da 9 a 255 m s.l.m., alla quale è correlata una maggiore pericolosità per gli incendi originati sul fondo del cratere ed alle quote più basse dei versanti; è noto infatti che gli incendi che procedono da

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

quote più basse a quote più alte hanno una maggiore velocità di propagazione, determinata dal preriscaldamento delle masse d'aria e della vegetazione posta a monte. Nel caso della RNSCdA tale aspetto è però mitigato dalla presenza, nel fondo del cratere ed alle quote inferiori dei versanti, di formazioni vegetali a minor rischio d'incendio, rispetto a quelle delle aree di sommità.

- la presenza dello specchio d'acqua nel fondo del cratere, che può avere un ruolo di barriera per la propagazione di incendi all'interno della riserva.
- la presenza del muro di cinta perimetrale, nelle parti ove lo stesso si presenti ancora integro, di sufficiente altezza e privo di brecce, per il ruolo di barriera rispetto alla propagazione di incendi provenienti dall'esterno della riserva.

4.6.1 Classificazione e mappatura dei carichi di combustibile

Per combustibile si intende ogni sostanza o miscela suscettibile di innesco e combustione.

Per combustibili vegetali si intendono tutti quei materiali vegetali che possono bruciare e che possono essere sia vivi che morti. Questa distinzione è molto importante perchè questi materiali hanno un comportamento diverso nei confronti del fuoco. I combustibili morti sono rami caduti, foglie secche, erba secca, quelli vivi sono soprattutto arbusti e conifere. In un incendio boschivo solo una parte del combustibile disponibile viene consumata. Comunque, il comportamento del fuoco viene influenzato dai combustibili secondo la loro quantità, disposizione spaziale e tipologia delle parti.

Per caratterizzare il combustibile vegetale devono essere determinate molte variabili.

Tuttavia, in letteratura sono disponibili specifiche chiavi di caratterizzazione che rappresentano modelli di combustibile standard, i quali descrivono i parametri fisico-chimici della vegetazione che influenzano maggiormente il comportamento dell'incendio. In particolare, i modelli disponibili sono finalizzati alla descrizione dell'incendio radente e rappresentano lo strato di combustibile che conduce il fuoco. La scelta di determinati modelli di combustibile per descrivere la copertura forestale può essere fatta con chiavi dicotomiche o tramite confronti con repertori fotografici con il vantaggio di procedere celermente, osservando o comparando, senza fare delle misure analitiche.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

Sono stati descritti dal Northern Forest Fire Laboratory degli Stati Uniti 13 modelli suddivisi in quattro gruppi:

- erbacei (modelli 1,2, 3)
- arbustivi (modelli 4, 5, 6, 7) ,
- di lettiera (modelli 8, 9 10)
- di residui di utilizzazioni forestali (modelli 11, 12, 13).

Essi esprimono gran parte delle situazioni americane. Si dispone anche della corrispondenza tra questi 13 modelli e 20 modelli di combustibile del National Fire Danger Rating System, messi a punto per il sistema di previsione di pericolo di incendio negli stessi USA.

Per stimare il comportamento dell'incendio, specialmente su vaste aree, si deve tenere presente che il modello di combustibile descrive lo strato di vegetazione sita negli strati più vicini al suolo, percorribile dall'incendio. La stessa tipologia di modello può presentarsi in corrispondenza di differenti tipologie forestali, di governo e di trattamento. Questo fatto comporta una difficoltà di descrizione per grandi aree. Modelli erbacei possono essere caratteristici di praterie ma anche di sottobosco. In Europa si fa uso da tempo dei suddetti modelli, tuttavia si è riscontrato l'inconveniente della non perfetta rispondenza delle descrizioni realizzate per l'ambiente americano a quelle dell'Italia. Alcuni problemi sono stati risolti in Spagna, dove sono state condotte delle sperimentazioni che hanno permesso di migliorare la descrizione di specifiche coperture forestali.

In Portogallo, basandosi sui modelli, sono state realizzate delle carte di rischio specifiche. In Italia si ritiene che i modelli debbano essere adattati alle fisionomie che caratterizzano la vegetazione della penisola. Tuttavia, applicando due modelli che in Piemonte si sono riscontrati assai diffusi, si è provveduto alla definizione delle condizioni di incendio in cui è possibile effettuare l'estinzione con attacco diretto. Sempre su territorio del Piemonte si è provveduto alla determinazione sperimentale delle caratteristiche di un nuovo modello applicato alle coperture di conifere finalizzate alla produzione legnosa e segnatamente al pino strobo.

La classificazione e mappatura dei **carichi** e dei **modelli di combustibile** nella RNSCdA sono state elaborate utilizzando i dati ed i rilievi elaborati nel precedente piano AIB del 2004; tali dati, dove necessario, sono stati aggiornati in funzione dell'evoluzione naturale della vegetazione e delle mutate attività di gestione e destinazione d'uso delle aree della Riserva.

I materiali combustibili, negli incendi boschivi, sono formati dal complesso delle componenti vegetali presenti. I modelli di combustibile rappresentano la

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
 Aggiornamento 2007 - 2013

descrizione delle tipologie di vegetazione presenti in una data area con riferimento alle caratteristiche che di esse ne fanno elementi di diffusione di eventuali incendi.

Un'adeguata descrizione di un'area richiede l'identificazione e la stima dei combustibili presenti distinti in diverse componenti: **strato erbaceo, lettiera, cespugli, ramaglia e strato arboreo.**

I dati sono stati cartografati riconducendo le tipologie vegetazionali presenti ai 13 modelli di combustibile (NFFL - Northern Forest Fire Laboratory; in Anderson H. E., 1982) divisi in quattro gruppi: praterie, cespugli, lettiera, residui forestali.

Il lavoro eseguito ha avuto come oggetto l'inserimento delle diverse unità vegetazionali in un modello cartografico probabilistico di propagazione del fuoco ai fini della pianificazione antincendio.

Lo studio sui carichi di combustibile, realizzato nel precedente piano AIB del 2004, si è articolato nelle seguenti attività (di cui si riporta di seguito una descrizione dettagliata):

- rilievi in campo;
- quantificazione in laboratorio dei campioni prelevati;
- elaborazione dei dati.

La prima fase si è svolta in campo ed ha avuto come oggetto la compilazione delle schede di rilievo ed il prelievo di campioni di biomassa e necromassa delle formazioni predominanti nell'area protetta. L'obiettivo principale è stato quello di dare una descrizione sintetica generale ed una quantitativa, determinando il carico (peso secco ad ettaro), lo spessore (altezza da terra), e le dimensioni medie del materiale presente nei primi 2 metri di altezza del sottobosco a partire dallo strato di fermentazione escluso, delle varie componenti del complesso di combustibile presenti in quantità significative.

Le schede di rilievo sono state compilate prendendo in esame i seguenti parametri (Tabella 2 - Parametri per la compilazione di schede di rilievo):

Tabella 2 - Parametri per la compilazione di schede di rilievo

Topografia	<ul style="list-style-type: none"> • quota • esposizione: 1+4classi • pendenza % nella direzione di massima pendenza (non nella direzione della foto) • posizione sul versante e morfologia e piano altitudinale: basale, montano inferiore, montano superiore, subalpino
------------	---

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

Soprassuolo arboreo	<ul style="list-style-type: none">• composizione dendrologica: composizione % specie arboree• % di specie sempreverdi• forma colturale• classe di età• struttura• grado di copertura: % di copertura delle chiome• altezza chiome da terra: stimata in metri considerando l'altezza del piano delle chiome che può sostenere un incendio di chioma• area basimetrica ad ettaro: misurata con area relascopica
Note descrittive	<ul style="list-style-type: none">• Indicazioni di sintesi di integrazione alla descrizione stazionale, relative alle condizioni ecologiche o a fattori locali rilevanti o al dinamismo evolutivo del soprassuolo.
Combustibili (sottobosco)	<ul style="list-style-type: none">• Condizioni del sottobosco: pulito, mediamente occupato, abbondante• In quale misura le parti vive (degli arbusti) possono complessivamente contribuire alla propagazione del fuoco: nessuna, media, alta• Tipo di combustibili: indicare la/le componenti prevalenti con un punteggio pari a 10 per la principale e proporzionale ad essa per le altre eventuali• Componente che porta il fuoco: indicare la componente che può sostenere l'avanzamento del fronte di fiamma. Il punteggio 1 va dato alla componente principale, se ve ne sono altre (che possono "portare" il fronte di fiamma) si possono dare ad esse punteggi successivi, ovvero anche punteggi a parimerito.
Componente arbustiva.	<ul style="list-style-type: none">• Specie prevalenti• Grado di continuità: dispersa, dispersa a chiazze, continua, continua a chiazze.• Superficie occupata in % (nel periodo vegetativo per gli arbusti spogli in inverno)• Presenza di accumuli localizzati. Vanno intesi qui solo accumuli particolari, ed eccezionali per il pattern di distribuzione in oggetto. Se la componente è continua a chiazze non necessariamente presenta accumuli localizzati. (Questo parametro è principalmente impiegabile per la lettiera e la ramaglia, meno per l'erba e gli arbusti)

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
 Aggiornamento 2007 - 2013

<p><i>Componente erbacea</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grado di continuità: dispersa, dispersa a chiazze, continua, continua a chiazze. • Superficie occupata in % (al momento attuale) • Presenza di accumuli localizzati (come sopra)
<p><i>Componente lettiera</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grado di continuità: dispersa, dispersa a chiazze, continua, continua a chiazze. • Superficie occupata in % (al momento attuale) • Presenza di accumuli localizzati (come sopra)
<p><i>Componente ramaglia</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • La ramaglia è stata campionata attraverso il conteggio numerico dei rami suddivisi in 4 classi diametriche: • 1h – con diametro < 0,62 cm • 10h – con diametro compreso tra 0,62 e 2,54 cm • 100h – con diametro compreso tra 2,54 e 7,62 cm • 1000h – con diametro > 7,62 cm (misurati con calibro)

Fonte: Modelli di combustibile della Regione Piemonte (Camia A., 1998)

La quantificazione dei campioni prelevati sul campo è stata effettuata presso i laboratori dell'Università di Palermo – Dipartimento di Colture Arboree. Essa ha consistito nella misurazione del peso fresco e del peso secco (dopo essiccazione in stufa a 104°C) di ciascuno dei prelievi effettuati.

L'elaborazione dei dati pregressi ed il loro aggiornamento ha permesso di ottenere la quantificazione del carico di combustibile nelle diverse unità vegetazionali della riserva e la mappatura dei modelli di combustibile. Il metodo applicato è quello messo a punto dal NFFL. In pratica si è ricavato il carico di combustibile (t/ha) e lo spessore (cm) da ciascun transetto per ciascuna componente combustibile.

L'elaborazione dei dati rilevati ha avuto come oggetto la mappatura del carico di combustibile medio all'interno della Riserva e la mappatura dei modelli di combustibile.

Per ogni componente si è calcolato il carico estendendo all'ettaro la media dei valori di peso secco misurati in laboratorio.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
 Aggiornamento 2007 - 2013

Per i modelli di combustibile esiste una letteratura abbastanza dettagliata che, per ciascuno di essi, riporta il carico di combustibile ad ettaro delle diverse componenti.

Alcune formazioni sono risultate, però, alquanto eterogenee e difficilmente adattabili a tali valori, tanto da rendere indispensabile la quantificazione del carico di combustibile con metodo sperimentale.

Per la mappatura del carico delle tipologie vegetazionali non esaminate (più omogenee e a minor rischio di incendio) sono stati assegnati dei valori di carico di combustibile elaborati dal NFFL. Questi valori, disponibili per ogni modello di combustibile, sono stati assegnati attraverso un'analisi qualitativa (stima) della vegetazione presente nella riserva. Essi sono riportati di seguito in Tabella 3.

Tabella 3 - Modello di combustibile corrispondente ad ogni tipologia vegetazionale

Vegetazione	Modello
Macchia mediterranea	4
Vegetazione idrofila	3
Vegetazione ruderale	0
Gariga	5

Rispetto al precedente piano non vi sono dei cambiamenti di rilievo nella composizione e nella distribuzione della vegetazione. I valori ottenuti per ogni modello di combustibile sono stati riportati su carta permettendo di mappare l'intera area attribuendo ad ogni porzione di territorio il carico medio di combustibile presente (Tavola 5 – Carta del carico di combustibile).

Un cambiamento segnalato, seppure a limitata estensione, è l'evoluzione in atto della vegetazione ruderale pioniera a *Pteridium* e *Rubus* in cespuglieti caducifogli a *Pteridium aquilinum* e/o *Rubus ulmifolius* con locale presenza di vegetazione di sostituzione a *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*. Nella redazione della mappatura se ne è tenuto conto attribuendo, per tale formazione, il carico di combustibile alla categoria immediatamente successiva a maggior carico di combustibile; tale operazione, seppur sovrastima il carico, ne riproduce una descrizione più appropriata anche in funzione del lungo periodo di applicazione del piano.

I modelli di combustibile, descritti dal NFFL, riscontrati nella RNSCdA sono sei (Tabella 4). Sono stati attribuiti qualitativamente i modelli di combustibile a

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
 Aggiornamento 2007 - 2013

ciascuna fisionomia vegetale utilizzando la carta della vegetazione (Tavola 2 – Carta della vegetazione) in modo da produrre la Carta dei modelli di combustibile – Tavola 6; nella carta, oltre ai modelli di combustibile elaborati, sono riportati anche i corpi idrici.

Tabella 4 - Modelli di combustibile descritti dal NFFL e riscontrati nella RNSCdA

Modello	Descrizione	Unità di vegetazione nella riserva
3	Pascoli e prati naturali o artificiali, costituiti da erbe dense, con tessuti senescenti o morti, di altezza superiore al metro. È il modello tipico della savana e delle zone umide con clima temperato-caldo. I campi di cereali non mietuti sono rappresentativi di questo modello.	Vegetazione idrofila
4	Macchia o piantagione giovane molto densa, di altezza pari o superiore ai due metri. I rami morti o presenti all'interno contribuiscono in maniera significativa ad aumentare l'intensità delle fiamme. La propagazione del fuoco avviene a carico delle chiome.	Macchia mediterranea
5	Macchia densa e verde, di altezza inferiore al metro; la propagazione del fuoco è sostenuta principalmente dalla lettiera e dallo strato erbaceo presenti.	Gariga
8	Bosco denso, privo di sottobosco arbustivo. Propagazione del fuoco sostenuta dalla lettiera compatta, costituita da aghi e/o foglie di ridotte dimensioni. I boschi densi di pino silvestre o di faggio sono esempi rappresentativi.	Ceduo di carpino orientale
9	Bosco denso, privo di sottobosco arbustivo ma con lettiera non eccessivamente compatta, costituito da conifere ad aghi lunghi e rigidi o latifoglie a foglia grande. Sono rappresentativi i boschi di pino marittimo/domestico o di castagno.	Castagneto
10	Bosco con grande quantità di biomassa e necromassa bruciabile (rami, alberi schiantati) accumulatisi in seguito a eventi quali forti venti o attacchi parassitari	Bosco di farnia, Lecceta, Impianto di carpino nero.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
 Aggiornamento 2007 - 2013

4.6.2 Serie storica degli incendi

L'area della RNSCdA è stata più volte interessata da incendi, di natura dolosa (più volte sono stati rinvenuti veri e propri "strumenti" incendiari) o accidentale (originatisi all'esterno della riserva e poi propagati dal vento) localizzati quasi sempre nel settore nord-orientale del costone, la parte quindi prospiciente il quartiere di Pianura. Particolarmente serio è risultato l'incendio scoppiato nell'agosto 1997, che ha interessato una superficie di circa 5 ettari di macchia e bosco nella zona della *'Ngrogna*. Tre anni dopo, nel settembre 2000, un nuovo incendio è scoppiato lungo la parte sommitale del cratere, con minori danni.

Nel 2001 ben quattro principi di incendio sono stati efficacemente domati dal personale WWF e dalla squadra di volontari che opera nella Riserva; nello stesso periodo un devastante incendio è scoppiato nella conca di Agnano, a non molta distanza dalla riserva.

L'ultimo evento degno di nota risale al 3 agosto 2005, tuttavia il principio di incendio in quella occasione è stato prontamente spento con l'intervento di un elicottero antincendio della Regione Campania. L'area danneggiata si estende per circa 100 mq e già oggi non è più riconoscibile a distanza.

Si riporta nel seguito (Tabella 5), un elenco degli incendi registrati nella RNSCdA dal Corpo Forestale dello Stato, stazione di Pozzuoli.

Tabella 5 - Incendi nella RNSCdA : periodo 1993-2003

Data	Località
21/08/1994	Astroni
08/09/1994	Astroni
05/07/1997	Astroni
17/08/1997	Astroni
12/09/2000	Astroni

Fonte: Corpo Forestale dello Stato – Stazione di Pozzuoli

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

4.6.3 Valutazione del rischio d'incendio

Il rischio d'incendio è comprensivo delle variabili che rappresentano la diversa propensione delle diverse formazioni vegetali ad essere percorse più o meno facilmente dal fuoco.

La Regione Campania presenta un'alta incidenza di incendi boschivi; nel 2001 (Fonte ISTAT) gli incendi censiti sono stati 1.021 (pari al 14% del totale nazionale) ed hanno interessato 2.970,9 ettari di superficie boscata, pari all'1% della superficie forestale regionale, (più alto del dato nazionale per lo stesso anno, pari allo 0,6%). La Provincia di Napoli, ed in particolare i Comuni di Napoli e Pozzuoli, presentano un'alta incidenza di incendi boschivi, con 4.232 incendi nel periodo 1994-1998, (Fonte Regione Campania); di questi 60 sono avvenuti nel territorio del Comune di Pozzuoli e 49 in quello del Comune di Napoli.

Per quanto riguarda in particolare la RNSCdA, la determinazione del rischio d'incendio nelle sue diverse parti è stata condotta utilizzando i dati elaborati nel precedente piano del 2004, non avendo riscontrato variazioni degne di rilievo nei parametri utilizzati.

È stato utilizzato come fattore predisponente il carico di combustibile presente nelle diverse parti della riserva; sono stati inoltre analizzati i dati disponibili relativi al regime anemometrico e considerate le variabili spaziali relative alla morfologia dell'area, in quanto la RNSCdA si presenta con una orografia significativamente diversificata.

Per quanto riguarda il carico di combustibile, questo è risultato maggiore nelle zone boscate a carpino nero, con una media di 25,9 t/ha e nelle aree con prevalenza di specie quercine (aree con predominanza di quercia rossa con 21,8 t/ha, aree con predominanza di farnia con 16,6 t/ha), seguite dalle zone a macchia mediterranea, dove è stato stimato un carico di combustibile pari a 14,8 t/ha. Va però rilevato che le zone con predominanza di carpino e di querce, con alto carico di combustibile, sono localizzate soprattutto nel piano basale e lungo le pendici meridionali (quindi esposte a nord) della riserva; aree cioè caratterizzate da minore insolazione, minore ventosità e non facile accessibilità dall'esterno. Le aree di macchia mediterranea, invece, caratterizzate da un minor carico di combustibile, presentano un maggiore rischio d'incendio, in ragione della localizzazione in aree fortemente soleggiate, esposte a venti dominanti, facilmente accessibili dall'esterno, più difficilmente controllabili.

Per quanto riguarda il regime anemometrico, nei mesi estivi, più rischiosi in generale per le zone costiere mediterranee ed in particolare per l'area in esame (14 su 15 degli incendi registrati nel periodo 1993-2003 sono accaduti nei mesi periodo estivi, cfr. § 2.1.10), i venti dominanti hanno provenienza da S. Per tale

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

motivo deve ritenersi maggiormente a rischio il settore meridionale della riserva (nel caso di incendi originati nella zona (esterna alla riserva), compresa tra questa e la strada tangenziale Napoli-Pozzuoli, come pure, nel caso di presenza di venti con provenienza SE, il propagarsi di incendi originati nel settore NE della riserva (fascia sommitale), in cui è presente una copertura erbacea ed arbustiva con caratteristiche di facile innesco, soprattutto nel periodo estivo.

Sono state considerate le possibili cause determinanti l'incendio (origine ignota, origine naturale, origine accidentale, origine dolosa), sulla base della serie storica degli incendi nell'area, sulla base delle infrastrutture esistenti all'interno e nelle immediate vicinanze della riserva, sulla base delle attività antropiche nell'area, come risultano dalla esperienza gestionale dell'ente gestore della RNSCdA.

La valutazione del rischio d'incendio è stata condotta mediante una modellizzazione in ambito GIS di fattori naturali ed antropici, suddivisi in **indicatori di vulnerabilità** (fattori di innesco) ed **indicatori di pericolosità** (fattori di sviluppo e propagazione dell'incendio).

Sono stati considerati come fattori di vulnerabilità:

- la rete viaria all'interno ed ai confini della riserva, come possibile fonte di innesco accidentale (soprattutto la rete esterna) o doloso (la rete interna);
- le attività antropiche all'interno ed ai margini della riserva, con particolare riguardo alla bruciatura delle stoppie nelle aree agricole;
- l'articolazione dei sentieri pedonali all'interno della riserva.

Sono stati considerati come fattori di pericolosità:

- il carico di combustibile presente, determinato a seguito delle indagini di campo descritte (cfr. § 2.1.5);
- la presenza di sostanze infiammabili (di origine naturale o antropica);
- il contenuto di umidità della biomassa vegetale presente, determinato a seguito delle indagini di campo descritte;
- la percentuale di copertura vegetale;
- la disposizione verticale della vegetazione.

Sono stati quindi attribuiti opportuni pesi agli indicatori di pericolosità e vulnerabilità attraverso 2 matrici di confronto a coppie (metodologia *paired comparison technique*) per la costruzione di un indice di pericolosità ed un indice di vulnerabilità. Per l'attribuzione dei valori agli indicatori è stata utilizzata una scala

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

da 1 a 3, ove necessario attraverso procedimento di normalizzazione (1: basso; 3: alto), con valutazioni derivate da:

- carico combustibile: rilievo di campo ed analisi di laboratorio;
- disposizione verticale e copertura vegetale: rilievi di campo e successive valutazioni;
- umidità e contenuto di sostanze infiammabili: rilievi di campo e successive valutazioni;
- pendenza del terreno, esposizione, influenza dei venti: modellizzazione attraverso GIS del Modello Digitale del Terreno.

Si è proceduto quindi all'applicazione degli indici in ambiente GIS (analisi spaziale di dati cartografici in formato raster con maglia di 1 metro), con produzione delle mappe intermedie di pericolosità e vulnerabilità (non riportate graficamente).

Dal confronto e sintesi delle mappe di vulnerabilità e pericolosità è stata elaborata la **carta del rischio d'incendio** (Tavola 7).

Per la zonizzazione del rischio ci si è uniformati alla classifica approvata dall'Unione Europea (Direttiva 1619/93 integrata dalla SG(95) D/2205/95 per il territorio italiano), che prevede:

- **Zone ad alto rischio:** zone in cui il rischio permanente o ciclico di incendio di foresta minaccia gravemente l'equilibrio ecologico, la sicurezza delle persone e dei beni o contribuisce alla accelerazione dei processi di desertificazione;
- **Zone a medio rischio:** le zone in cui il rischio di incendio di foresta, pur non essendo permanente o ciclico, può minacciare in misura rilevante gli ecosistemi forestali;
- **Zone a basso rischio:** tutte le altre zone.

Conclusioni

Le zone ad alto rischio d'incendio (con superficie pari al 2,9% del totale), sono costituite da aree con vegetazione a macchia mediterranea e gariga, situate soprattutto nella parte NE e N della riserva.

Tutto il resto della riserva (84,8% della superficie), ad esclusione delle aree allagate od umide (12,3%), è considerata zona a medio rischio d'incendio; sono a medio rischio, cioè, le aree situate sulle pendici e sul piano basale del cratere.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

4.6.4 Stima della gravità reale di incendio

Dal confronto della mappa del rischio con la zonizzazione della RNSCdA e con le mappe delle presenze vegetazionali e faunistiche, prodotte nell'ambito della elaborazione del Piano di Gestione della stessa Riserva (WWF, 2002, a cura di Temi s.r.l.), nel 2004 è stata elaborata una **carta della gravità reale d'incendio** (Tavola 8), che descrive qualitativamente la gravità delle conseguenze e quindi dei danni subiti dagli habitat presenti, in caso di incendio.

Per tale elaborazione è stata impiegata la *neighbour analysis*, allo scopo di simulare l'effetto dell'incendio in ambiti immediatamente limitrofi a quelli considerati.

Nel presente Piano si è riproposta la carta elaborata nel 2004, aggiornandola con le varianti riscontrate. In particolare si è proceduto ad estendere la fascia di basso rischio presente intorno ai corpi idrici presenti.

Conclusioni

Sulla base di tale elaborazione risultano di massima gravità, e quindi di massimo danno, gli incendi nell'area orientale e settentrionale della riserva; in tali aree, fuochi ripetuti di origine antropica sono stati osservati nelle zone di più facile accesso dall'esterno ed interessano zone che attualmente risultano prive di una copertura vegetale consistente e soggette ad erosione.

Sono state inoltre considerate aree di massima gravità di incendio alcune zone del piano basale, in considerazione del valore naturalistico delle formazioni vegetali presenti.

4.6.5 Zonizzazione degli obiettivi: priorità di intervento

La definizione delle priorità di intervento è stata condotta sulla base dei risultati delle elaborazioni sopra descritte: carta del rischio d'incendio, carta della gravità reale d'incendio, completate ed integrate da considerazioni qualitative derivanti dall'esperienza dell'ente gestore e riguardanti in particolare le strutture presenti e le attività antropiche nell'area.

Per quanto riguarda le strutture presenti e le attività antropiche, si esprimono le seguenti considerazioni:

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

- sulla base della serie storica e della esperienza gestionale, si individua, nell'area di NE, limitrofa al quartiere di Pianura, un rilevante rischio di incendi di origine dolosa.
- si individua un rischio di incendi di origine accidentale come conseguenza della bruciatura di stoppie e boscaglia, attività praticata irresponsabilmente nei terreni situati nel versante NE, in zone non urbanizzate situate ai margini del quartiere di Pianura.
- il rischio di incendi di origine dolosa/accidentale deve inoltre essere considerato possibile nel settore meridionale della riserva, come conseguenza della propagazione di incendi nella zona della conca di Agnano, come pure originati ai margini della strada tangenziale Napoli-Pozzuoli; va rilevato che la pericolosità di tale scenario potrebbe essere resa peggiore dalla presenza di venti provenienti da sud, che spingerebbero l'incendio sulle pendici esterne del cratere e nella direzione dell'ingresso della riserva.
- si considera trascurabile la possibilità di incendi di origine accidentale con innesco all'interno della riserva, in quanto l'accesso del pubblico è controllato ed avviene nella maggioranza dei casi nell'ambito di visite guidate.
- si considera inesistente il rischio di incendi dovuti ad incuria nell'uso di barbecue e simili, in quanto all'interno della RSNCdA non esistono né sono previste aree pic-nic dotate di simili strutture.

Sulla base delle minime variazioni avvenute finora a livello vegetazionale e della revisione delle variabili finora esplicitate (Carichi di combustibile, modelli di combustibile, rischio e gravità di incendio) che sono state per lo più riconfermate rispetto al PAIB del 2004, e visto che le considerazioni sopra esposte sono ancora valide, è stata elaborata la **carta delle priorità d'intervento** (Tavola 9), con indicazione della zonizzazione degli obiettivi e della localizzazione degli interventi di prevenzione, descritti successivamente nel testo.

Come più volte sottolineato, sull'area di crinale nord-orientale coincidono due elementi negativi, che concorrono ad aumentare il rischio d'incendio e quindi la priorità d'intervento:

- l'area di NE corrisponde alla zona più soleggiata dell'intero cratere, con grande aridità ed alte temperature estive;
- tale zona è facilmente raggiungibile dall'esterno e caratterizzata dalla presenza di brecce nel muro di cinta, che facilitano l'innesco doloso e/o il passaggio accidentale del fuoco dall'esterno.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

Conseguentemente, si individua una zona di alta priorità nella parte NE e N della RNSCdA, ed una zona di media priorità costituita dall'intero perimetro superiore (crinale) del cratere.

Il pericolo di incendi nella zona interna del cratere, invece, è molto ridotto, a meno di atti deliberati di vandalismo che richiederebbero, per la loro messa in opera, un impegno più consistente, date le diverse condizioni ambientali e le migliori possibilità di controllo e sorveglianza.

Sul territorio della RNSCdA il rischio di incendio costituisce quindi una minaccia ben più che potenziale, prevalentemente localizzabile in corrispondenza della vegetazione di lecceta e macchia mediterranea, che ricopre in maniera diffusa il crinale del cratere. Trattandosi di un habitat di interesse comunitario (codice 9340 - Dir. 92/43/CEE, come rilevato nel PDG del 2002) al cui interno si trova anche un habitat prioritario (codice 5230 - Dir. 92/43/CEE, come rilevato nel PDG del 2002), appare imprescindibile delineare una strategia di prevenzione degli incendi, che si configuri come una delle misure preposte alla salvaguardia e tutela della biodiversità.

Conseguentemente, l'obiettivo generale delle attività ed interventi del presente PAIB della RNSCdA, ed in particolare delle attività di prevenzione e lotta attiva, deve essere quello di mantenere uguale a zero la superficie percorsa dal fuoco nella RNSCdA.

Un secondo obiettivo, subordinato al precedente, è quello della definizione progettuale e della attivazione di corrette attività di riqualificazione delle aree percorse in passato dal fuoco, secondo tecniche di rinaturalizzazione che vengano messe in atto nel rigoroso rispetto del fitoclima locale e, qualora richiesto l'impianto di specie vegetali, utilizzando specie autoctone, onde evitare l'inquinamento genetico.

L'obiettivo di rendere nulla la superficie percorsa dal fuoco riveste inoltre una maggiore importanza, considerando che nei terreni percorsi dagli incendi si innescano facilmente i fenomeni erosivi e di degrado del suolo che sono una delle minacce più gravi alla integrità ambientale della RNSCdA ed alla sua frequentabilità e sicurezza.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

5 ATTIVITA' DI PREVENZIONE

Sulla base dei dati raccolti e della definizione delle priorità d'intervento, è possibile la definizione delle attività da porre in atto per la prevenzione degli incendi boschivi nella RNSCdA.

Come detto all'interno della RNSCdA, pur in presenza di un rilevante rischio di incendio, non si sono mai verificati incendi di estensione significativa; tale circostanza è da porre in relazione ai seguenti fattori:

- l'efficace attività di sorveglianza realizzata, fin dal 1990, dall'ente gestore della riserva (WWF Italia);
- lo stretto controllo dell'unico accesso viario alla riserva; è infatti presente un cancello ed un servizio di vigilanza (24 ore su 24), a cura di personale gestito dalla amministrazione regionale;
- l'assenza di attività antropiche a rischio d'incendio all'interno della riserva.

Appare quindi assolutamente prioritario affrontare la prevenzione degli incendi con il massimo di efficacia. Tale obiettivo è peraltro da tempo perseguito dal personale della Riserva, sia dal punto di vista dell'informazione e della prevenzione, sia con l'organizzazione di corsi di formazione antincendio, sia operativamente, con le attività estive di sorveglianza antincendio che, negli ultimi anni, hanno più volte scongiurato il ritorno del fuoco all'interno degli Astroni.

Nei paragrafi seguenti sono quindi indicate le attività e gli interventi di prevenzione ritenuti necessari allo scopo di contrastare i fattori predisponenti e le cause determinanti per l'eventuale innesco e sviluppo di incendi nella RNSCdA.

Gli interventi di prevenzione previsti sono principalmente di tipo gestionale, strutturale e relativi alla formazione e comunicazione. Sono inoltre indicati alcuni criteri relativi al futuro aggiornamento del PAIB della RNSCdA.

Nell'Allegato 1 è riportata una stima del costo degli interventi proposti.

5.1 Zonizzazione degli interventi gestionali e strutturali

Gli interventi preventivi di tipo **gestionale** comprendono gli interventi per la riduzione del combustibile e la manutenzione della viabilità esistente (anche con funzione di viali antincendio).

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

5.1.1 Interventi per la riduzione del combustibile

Vista la particolare valenza della vegetazione nel Cratere degli Astroni, eventuali interventi di diradamento, apertura di radure e pulizia del sottobosco, volti a ridurre le possibilità di propagazione del fuoco, dovranno essere attentamente valutati in funzione della salvaguardia dell'integrità strutturale e funzionale degli ecosistemi presenti. Tali interventi saranno comunque localizzati nelle zone di minore qualità ambientale e realizzati in funzione della protezione delle aree di maggior pregio (zona A definita dal PdG).

Un'azione di controllo sarà svolta nei confronti delle canne (*Arundo donax*), che tendono ad invadere le zone di pertinenza della macchia, dopo il passaggio del fuoco.

Gli incendi, di norma, cominciano e si diffondono al livello del suolo; perciò molta importanza riveste lo stato dallo strato inferiore della vegetazione, ossia dallo strato erbaceo, che di regola è secco in estate, e che quindi presenta il massimo rischio d'inizio di un incendio boschivo.

Gli strati arbustivi ed arborei si accendono meno facilmente, per il contenuto in acqua, ma sono molto più pericolosi per la successiva propagazione del fuoco. Infatti la pericolosità aumenta, e di molto, quando esiste una continuità verticale tra arbusti ed alberi, in quanto le fiamme, oltre certi valori di intensità dell'incendio, tendono a raggiungere le chiome dando così origine ad incendi, detti di chioma, più intensi e più difficili da domare rispetto a quelli di superficie.

Una fondamentale forma di prevenzione, quindi, consiste nel regolare la distribuzione nello spazio dei diversi tipi di combustibile, riducendo l'accumulo di quelli pericolosi e creando soluzioni di continuità (punti di discontinuità) sia in senso orizzontale che verticale.

Vista la particolare valenza della vegetazione nel Cratere degli Astroni, gli interventi di diradamento, apertura di radure e di pulizia del sottobosco, dovranno essere attentamente valutati in funzione del loro impatto sulla sopravvivenza di numerose specie animali e vegetali. Tali interventi saranno comunque localizzati soprattutto presso il sentiero di cresta, dove, tra l'altro, si sono verificati la totalità degli incendi pregressi e nelle zone di minore qualità ambientale e realizzati in funzione della protezione delle aree di maggior pregio.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

5.1.2 Manutenzione della viabilità carrabile

È già attivo un piano di manutenzione dei sentieri in linea con le esigenze di attività di soccorso e spegnimento di incendi boschivi.

La viabilità carrabile esistente all'interno della riserva viene tenuta sgombra dalla vegetazione erbacea ed arbustiva, in modo da costituire, oltre che una agevole via di accesso per eventuali mezzi di intervento, anche un viale antincendio che, interrompendo la continuità della vegetazione di minore altezza (erbacea ed arbustiva), possa evitare o comunque rallentare la propagazione all'interno delle zone boscate di eventuali incendi originati nelle zone a macchia mediterranea o all'esterno della Riserva.

A tal fine dovranno essere utilizzati prioritariamente lo stradello perimetrale situato sul crinale e le strade esistenti sulle pendici e sul fondo del cratere, da mantenere quindi in buone condizioni.

La manutenzione avviene con l'ausilio di decespugliatori e viene particolarmente curata in previsione del periodo estivo, a maggior rischio d'incendio.

Gli interventi e le azioni preventive di tipo **strutturale** riguardano la costituzione di un sistema di opere, apparecchiature e mezzi operativi in grado di supportare al meglio l'attività di avvistamento e di estinzione. Nel seguito è riportata la descrizione degli interventi previsti.

Nella Tavola 9 sono riportati gli interventi per i quali è definibile una precisa localizzazione sul territorio.

5.1.3 Viabilità operativa

Dovrà essere assicurato il mantenimento in efficienza, attualmente ottimale, dell'accesso veicolare al fondo del cratere, della viabilità ordinaria e la percorribilità della viabilità carrabile interna, in modo tale da agevolare l'ingresso e lo spostamento all'interno della riserva dei mezzi di spegnimento e delle squadre di pronto intervento.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

5.1.4 Mappa degli accessi

Presso la Riserva è stata elaborata una mappa operativa (di piccolo formato ed immediata leggibilità), con indicazione delle vie d'accesso carrabile (quello attualmente esistente ed altri eventualmente attivabili) e della viabilità interna, ad uso di eventuali mezzi e squadre di intervento antincendio.

Tale mappa dovrà sempre essere a disposizione per eventuali interventi.

5.1.5 Punti di avvistamento

Dovrà essere mantenuto in efficienza un sistema di punti di avvistamento antincendio.

Allo stato attuale sono presenti due punti di osservazione, situati uno nei pressi dell'ingresso della riserva (belvedere) e l'altro presso la Torre Lupara (situata nella zona di NE ed attualmente diruta); questo secondo punto di osservazione costituirà anche un punto di presidio e sorveglianza nella zona maggiormente a rischio d'incendio.

Per ciascuna delle strutture di osservazione devono essere previste, ed opportunamente segnalate agli addetti, opportune vie di fuga verso zone sicure, da utilizzarsi in caso di emergenza.

5.1.6 Approvvigionamento idrico

Dovranno essere predisposti e segnalati alle squadre di intervento alcuni idonei punti di approvvigionamento idrico per i mezzi di estinzione: moduli di pronto intervento, autobotti, elicotteri di tipo leggero.

Presso il piazzale d'ingresso è presente una cisterna utile per l'approvvigionamento idrico di motopompe di VV.F. o CFS.

Altri punti di approvvigionamento dovranno essere individuati e nel caso realizzati all'esterno della riserva ed in collaborazione con gli enti territoriali competenti.

Data la breve distanza, pari a circa 2 km, si ritiene che, almeno per quanto riguarda i mezzi aerei, il prelievo di acqua marina sia la soluzione più agevole.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

In caso di emergenza un punto di prelievo potrà essere costituito dal Lago Grande (1,5 ettari di estensione e 3,5 m di profondità), situato sul fondo del Cratere; in ragione della sua rilevanza naturalistica, il suo uso come fonte di prelievo antincendio dovrà essere riservato ai casi di assoluta necessità.

Si ritiene comunque opportuno evitare la costruzione di invasi di cemento e di preferire invece l'utilizzo di opere esistenti, eventualmente mediante interventi di miglioramento della loro accessibilità ed utilizzabilità.

5.1.7 Piazzola di atterraggio elicotteri

Dovrà essere individuata un'area idonea per l'atterraggio di elicotteri, da impiegarsi sia per le attività di spegnimento (con serbatoio da 300-500 litri con acqua e sostanze ritardanti), sia per il trasporto di squadre di intervento (in alternativa all'uso di automezzi, in caso di emergenza).

Stante l'impossibilità di realizzare una tale struttura all'interno della RNSCdA, per evidenti motivi morfologici e di copertura boschiva, tale struttura dovrà essere individuata o realizzata nell'ambito del territorio circostante e cioè delle aree di Pianura, Agnano, Bagnoli.

La disponibilità di tali spazi andrà concordata con il Comune di Napoli

La piazzola dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Assenza di vegetazione (alberi, arbusti) ed infrastrutture con altezza superiore a 15-30 m fino a distanze di 45-100 m;
- Superficie di atterraggio con area circolare di almeno 20 m di diametro, pavimentata o comunque livellata e stabilizzata, con segnalazione apposita visibile dall'alto (lettera H);
- Buona accessibilità dalla viabilità ordinaria e facilità di interazione con i mezzi di impiego a terra;
- Possibilità di rifornimento idrico.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

5.2 Attività di comunicazione e formazione

Le attività di comunicazione e formazione rivestono una notevole importanza nella fase di prevenzione, sia per ridurre l'incidenza di comportamenti potenzialmente pericolosi, sia per aumentare la base delle persone sufficientemente informate sulle corrette modalità di sorveglianza, allarme ed intervento in caso di incendio.

Le attività di comunicazione saranno preferibilmente realizzate in collaborazione con gli enti istituzionalmente competenti e saranno indirizzate sia ai residenti, sia ai frequentatori occasionali.

Le attività di formazione saranno invece indirizzate al personale che gestisce la riserva e ad ulteriore personale, volontario, per la costituzione di una squadra destinata alla sorveglianza ed al primo intervento in caso di incendio nella RNSCdA, nei periodi di maggior rischio d'incendio.

5.2.1 Comunicazione

L'attività di comunicazione verrà realizzata mediante una apposita cartellonistica e sarà di due tipi.

Il primo tipo sarà il tradizionale cartello monitore con indicate la prescrizioni per la prevenzione degli incendi boschivi e le norme e comportamenti da seguire in caso di incendio. Tali cartelli saranno installati in corrispondenza dell'accesso alla riserva e lungo i percorsi pedonali.

Il secondo tipo sarà installato nel Centro Visita e periodicamente aggiornato poiché dovrà riportare il livello di pericolo di incendio, sulla base dei dati di previsione forniti dagli enti competenti per territorio (Amministrazione regionale, Amministrazione provinciale, CFS). Il cartello sarà rivolto ai fruitori del Centro Visita ma avrà anche lo scopo di influenzare in modo positivo il livello di allerta degli addetti al servizio di avvistamento e primo intervento.

Durante il periodo estivo presso la Riserva vengono promosse attività informative in collaborazione con il Corpo Forestale dello Stato. In tali occasioni vengono forniti opuscoli CFS inerenti la tematica, distribuiti piccoli gadget quali adesivi, magliette, cd, ecc, in cui è riportato il numero di emergenza 1515. Attività di questo tipo continueranno ad essere condotte, in collaborazione con gli enti e soggetti interessati (Amministrazione provinciale e comunale, CFS, associazioni locali, associazioni di volontariato) ed avranno lo scopo di sensibilizzare i residenti nell'area, per la riduzione dei rischi di incendio correlati alle loro attività.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

5.2.2 Formazione

Ai fini di una efficace attività preventiva, si ritiene di notevole importanza la formazione dei coordinatori e degli operatori delle attività di avvistamento e di pronto intervento antincendio. Le attività di formazione saranno rivolte agli addetti che gestiscono la riserva, ai volontari che già collaborano alla gestione, ai volontari del servizio civile, impiegabili nelle attività antincendio a seguito di specifici progetti.

Tale formazione dovrà comunque essere svolta tenendo conto che vi possono essere dei limiti contrattuali, di sicurezza sul lavoro e di copertura assicurativa che limitino l'azione di intervento degli operatori della Riserva alle fasi di avvistamento e segnalazione degli incendi.

Si sottolinea che nella RNSCdA, con frequenza annuale, vengono già organizzati un Corso per addetti antincendio ed alcuni Campi di sorveglianza antincendio, con lo scopo di prevenire il verificarsi di incendi nella Riserva e comunque di garantire, in caso di incendio, un intervento immediato di contenimento del propagarsi del fuoco.

Il corso avrà una durata indicativa di 50 ore e comprenderà lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche per l'uso di apparecchiature e mezzi individuali, l'approfondimento della conoscenza sul campo delle aree di eventuale intervento, l'attività di avvistamento antincendio nel periodo estivo.

Il corso comprenderà i seguenti argomenti:

- elementi di base sulle cause d'incendio e sul comportamento del fuoco negli incendi boschivi;
- metodologie per la previsione e prevenzione degli incendi;
- procedura di intervento in caso di incendio;
- impiego delle attrezzature e dei mezzi di estinzione;
- effetti del fuoco ed interventi di ricostituzione del soprassuolo.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

5.3 Programma di aggiornamento della pianificazione

Il presente piano dovrà essere aggiornato ed approfondito, previa raccolta di ulteriori dati al momento non disponibili:

- dati meteorologici puntuali relativi alla RNSCdA, mediante l'installazione di una apposita centralina;
- ulteriori e più approfonditi dati puntuali sulla ecologia forestale dell'area.

La raccolta ed elaborazione di tali dati, permetterà l'elaborazione di uno specifico modello di propagazione degli incendi nella RNSCdA e la simulazione degli eventi critici.

Permetterà inoltre, nei periodi di maggiore rischio, l'elaborazione e l'aggiornamento giornaliero di uno specifico indice di pericolo, *Fire Weather Index* (FWI) per la RNSCdA, che verrà utilizzato per gestire ed allertare adeguatamente il servizio di sorveglianza, avvistamento ed estinzione.

Si prevede quindi di dotare la riserva di una centralina meteorologica, con registrazione automatica dei dati, che dovrà rilevare i seguenti parametri:

- Temperatura ed umidità relativa dell'aria (termoigrometro);
- Precipitazione (pluviometro);
- Velocità del vento (tacoanemometro);
- Direzione del vento (gonioanemometro);
- Radiazione solare globale (radiometro);
- Copertura solare o nuvolosità (eliofanometro).

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

6 LOTTA ATTIVA

In considerazione di quanto esposto relativamente alle attività di prevenzione, le attività di lotta attiva saranno funzionali e conseguenti all'obiettivo di minimizzare e rendere prossima a zero la superficie percorsa da incendi; per tale motivo i maggiori sforzi tecnici ed economici riguarderanno il potenziamento delle attività di sorveglianza ed avvistamento, in particolare nei periodi e nelle aree maggiormente a rischio.

Le attività di lotta attiva AIB previste per la RNSCdA riguardano quindi:

- il potenziamento delle attività di sorveglianza, avvistamento ed allarme;
- il coordinamento operativo con gli enti preposti alla attività AIB;
- il potenziamento dei mezzi di estinzione e l'elaborazione delle relative procedure di intervento.

Nei paragrafi seguenti sono descritti il modello di intervento AIB della RNSCdA, le attività e gli interventi di lotta attiva previsti.

Nell'Allegato 1 è riportata una stima del costo degli interventi proposti.

6.1 Il modello di intervento

Le attività di previsione e prevenzione degli incendi boschivi nella RNSCdA saranno condotte da una **struttura locale di intervento AIB**, composta da un **coordinatore** e da una o più **squadre di pronto intervento**.

Le attività di lotta attiva saranno prioritariamente riservate alle competenti strutture regionali, provinciali e locali, in particolare al Corpo Forestale dello Stato ed ai Vigili del Fuoco; la struttura locale interverrà in ogni caso, dopo l'allertamento delle strutture di cui sopra, nelle prime fasi delle operazioni di spegnimento ed a supporto delle forze terrestri ed aeree intervenute.

Il coordinatore delle attività AIB nella RNSCdA (come previsto dallo Schema di Piano AIB di cui alla legge 353/2000) sarà individuato di concerto tra l'ente gestore WWF Italia, la Regione Campania ed il CFS a valle della approvazione ed adozione del presente piano. In via preliminare tale figura viene individuata nel direttore della RNSCdA. Nel caso di situazioni di portata limitata il coordinatore

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

assumerà il ruolo di direttore delle operazioni di spegnimento, dirigendo e coordinando l'attività di estinzione.

Il coordinatore dovrà rispettare le priorità d'intervento dettate dalla pianificazione AIB (cfr. Tavola 9) ed in generale quelle stabilite dal PdG della RNSCdA, fatte salve le priorità di carattere generale (ad es. il salvamento di vite umane).

Le squadre di pronto intervento AIB nella RNSCdA saranno costituite dal personale operativo (dipendenti ed addetti part-time) abitualmente destinato alla gestione della riserva e da personale volontario, e svolgeranno le seguenti attività:

- la sorveglianza ed il controllo generale del territorio;
- l'avvistamento ed individuazione diretta e puntuale dei focolai;
- l'allarme alle competenti strutture: tale attività deve ritenersi esclusiva del coordinatore;
- l'intervento di estinzione, con utilizzo dei mezzi ed apparecchiature in dotazione, nel caso di eventi di portata limitata;
- l'attività di supporto ai mezzi (CFS, VVF) intervenuti, in particolare in funzione della migliore conoscenza del territorio e quindi allo scopo di velocizzare ed ottimizzare gli interventi di spegnimento.

Il personale volontario, opportunamente formato per l'impiego in compiti di avvistamento e primo intervento, agirà esclusivamente in collaborazione e sotto la direzione del personale operativo del WWF Italia.

La struttura locale di intervento AIB della RNSCdA sarà formalmente costituita dopo i seguenti adempimenti:

- frequentazione di uno specifico corso di formazione, da parte del coordinatore e di tutti gli addetti;
- fornitura al coordinatore ed a tutti gli addetti degli idonei dispositivi di protezione individuale e della attrezzatura di intervento.

6.2 Attività di sorveglianza, avvistamento ed allarme

Nella RNSCdA la **sorveglianza** del territorio viene abitualmente eseguita dal personale del WWF Italia, in funzione degli obiettivi di tutela stabiliti dal decreto istitutivo della riserva e dal Piano di Gestione; tale attività verrà intensificata e

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

finalizzata alla prevenzione-avvistamento degli incendi nei periodi a maggior rischio di incendio (giugno-settembre) e nella concomitanza dei seguenti fattori predisponenti:

- lunghi periodi di siccità;
- alte temperature;
- presenza di forti venti.

In ogni caso l'attività di sorveglianza verrà intensificata in corrispondenza del "Periodo di attivazione dei Centri Operativi Provinciali (COP) antincendio", e sulla base della valutazione del rischio d'incendio a livello regionale.

La sorveglianza AIB nella RNSCdA integrerà quelle gestita dal Corpo Forestale dello Stato territorialmente competente (Stazione di Pozzuoli) e dagli altri enti presenti (comuni di Pozzuoli e Napoli, VVF, associazioni di protezione civile) e verrà intensificata con l'impiego di personale ad impiego part-time che, dopo un opportuno corso di formazione espletterà:

- il controllo giornaliero della zona perimetrale (crinale), a maggior rischio, mediante percorrenza dello stradello esistente con idoneo mezzo fuoristrada o a cavallo;
- il controllo giornaliero delle aree perimetrali esterne, con particolare riguardo alla zona di Pianura, mediante percorrenza della viabilità ordinaria e controllo dall'esterno della cinta muraria;
- la sorveglianza continuativa dai punti di osservazione esistenti all'interno della riserva.

Gli operatori saranno dotati di telefono cellulare e comunicheranno **l'avvistamento** del focolaio d'incendio al coordinatore che, dopo opportuna verifica e valutazione del livello di gravità della segnalazione, smisterà **l'allarme** alle strutture predisposte allo spegnimento: CFS, VVF, squadra di pronto intervento, altre strutture autorizzate e presenti a livello locale.

In presenza di un basso livello di gravità e di rischio di estensione del focolaio potrà far intervenire la sola squadra locale dotata di mezzo di pronto intervento.

L'efficacia dell'attività di sorveglianza sarà notevolmente aumentata attivando un coordinamento tra la struttura locale di intervento e gli altri enti istituzionali (soprattutto CFS), forze di polizia ed associazioni attive sul territorio.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

6.3 Coordinamento operativo

Presso il Centro Visita della RNSCdA sarà realizzato e mantenuto attivo un “**punto di coordinamento**” che dovrà essere in grado di assicurare il collegamento con la Sala Operativa Unificata Permanente (SOUP) della Regione Campania, con il COP della provincia di Napoli (nel periodo di attività dello stesso) e con le strutture AIB presenti a livello locale.

Il coordinamento locale AIB dovrà inoltre assicurare:

- le necessarie informazioni per l'accesso alle aree di intervento e la loro agibilità;
- le necessarie informazioni per l'individuazione ed agibilità delle strade di servizio interne e degli accessi carrabili alla riserva;
- le necessarie informazioni per l'individuazione e l'utilizzo dei punti di prelievo idrico;
- l'elaborazione ed aggiornamento di una carta della riserva (ed aree limitrofe) con indicazione dei seguenti elementi: vie di accesso generale, accesso, viabilità interna, toponimi per precisa localizzazione di eventuali incendi, punti di prelievo idrico con indicazione degli enti responsabili.

6.4 Mezzi di lotta e procedure operative

La RNSCdA è attualmente dotata di un modulo di pronto intervento AIB del tipo scarrellabile. Sono inoltre presenti alcune attrezzature di impiego individuale, che necessitano di essere aggiornate ed integrate.

L'attuale dotazione di un solo modulo si ritiene allo stato attuale idonea e sufficiente, anche in considerazione della vicinanza delle strutture operative del CFS e dei VVF, situate a pochi km di distanza.

Allo scopo di rendere efficace il ruolo della struttura locale di intervento AIB anche in fase di lotta attiva, oltre che di prevenzione, si prevede la realizzazione degli interventi di seguito descritti, che comprendono soprattutto l'acquisto di equipaggiamenti ed attrezzature di impiego individuale.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

6.4.1 Equipaggiamento individuale

Si prevede l'acquisizione di 10 Dispositivi di protezione individuale (DPI), con cui dovranno essere equipaggiati gli operatori impegnati nelle attività di estinzione. Ciascun DPI comprenderà:

- Tuta in materiale ignifugo autoestinguente con strisce retroriflettenti;
- Casco con visiera di protezione e sahariana per la protezione del collo, in materiale ignifugo autoestinguente, antisudore, con protezione per le elevate temperature;
- Occhiali protettivi;
- Maschera antifumo di protezione per le vie respiratorie;
- Guanti da lavoro in tessuto ignifugo autoestinguente;
- Calzature antincendi, scarponi ad alta protezione;
- Cinturone portattrezzi.

6.4.2 Attrezzatura manuale AIB

L'attrezzatura manuale per l'estinzione consiste in una serie di comuni utensili, usati dagli operatori in caso di possibilità di attacco diretto e con i quali viene rallentato o fermato il fronte di fiamma. Tali utensili saranno integrati da attrezzature spalleggiabili per l'estinzione e la riduzione della quantità di combustibile. Nel precedente PAIB del 2004 era stata prevista l'acquisizione delle seguenti attrezzature, riportate in Tabella 6, per ognuna di esse sono indicati i quantitativi da acquistare e quelli acquisiti nel corso dei tre anni passati.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
 Aggiornamento 2007 - 2013

Tabella 6 - Attrezzature individuali per l'estinzione

ATTREZZATURA	Acquistate	Da acquistare
Flabelli battifuoco a più nastri di cotone ignifugo, manico in lega di 100-120 cm, con impugnatura;	0	10
Rastro decespugliatore con denti in acciaio, manico in lega e custodia di sicurezza;	2	8
Pala con manico in legno;	5	5
Piccone con manico in legno;	2	3
Falchetto con manico in legno;	2	3
Roncola con manico in legno e custodia;	1	4
Accetta con manico in legno;	3	2
Coperta antifiama (120x180 cm);	0	2
Motofaro-motogeneratore portatile con motore a due tempi, proiettori alogeni, autonomia 2 ore;	0	1
Lampada ricaricabile, resistente all'acqua, con lampada ad incandescenza e allo jodio, autonomia 2-15 ore in carico sul mezzo di pronto intervento;	0	5
Torçe elettriche ricaricabili con protezione contro la pioggia;	2	8
Motoventola-soffiatore con getto d'aria ad alta pressione, spalleggiato;	0	2
Motopompa spalleggiata con motore a scoppio silenziato, autonomia di un'ora;	0	1
Decespugliatore spalleggiato con relativo equipaggiamento di protezione dell'operatore (occhiali, schermo protettivo);	2	0
Motosega leggera da potatura, tuta antitaglio;	1	1
Motopompa da travaso.	0	1

Come già detto in precedenza, l'uso di tali attrezzature, da parte del personale WWF comunque inquadrato (dipendenti, addetti a tempo determinato, volontari) è in ogni caso subordinato alla frequenza di specifici corsi AIB autorizzati, ed all'osservanza della normativa che regola i rispettivi contratti di lavoro o comunque di collaborazione con il WWF.

Altre misure di prevenzione e lotta riguardano:

- l'installazione di un estintore in tutti i mezzi privati e/o di servizio autorizzati all'ingresso nella riserva.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

- il mantenimento in perfetta efficienza del modulo di pronto intervento AIB già presente.
- il mantenimento in perfetta efficienza delle 5 radio ricetrasmittenti VHF in dotazione alla Riserva e attivazione dell'autorizzazione alle comunicazioni con i canali di soccorso, allo scopo di assicurare il collegamento ed il coordinamento con le altre strutture AIB regionali, provinciali e locali.

6.4.3 Procedure operative

Una volta accertata la presenza di un incendio il coordinatore locale comunica lo stato di allarme alla Centrale Operativa del CFS di Pozzuoli con la quale, secondo la gravità della situazione, definisce le specifiche modalità operative.

Successivamente, sempre mantenendo il contatto con la Centrale Operativa, il coordinatore locale allerta la squadra locale di intervento AIB, allo scopo di attivare al più presto le prime attività di spegnimento e di fornire tutto il necessario supporto conoscitivo e logistico ai mezzi di spegnimento.

Il personale operativo della squadra locale di intervento, equipaggiato con gli idonei DPI, opera con i mezzi a disposizione, inizialmente sotto la direzione del coordinatore locale ed appena possibile sotto la direzione del Direttore delle operazioni di spegnimento (personale CFS o VVF).

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

7 INTERVENTI DI RICOSTITUZIONE BOSCHIVA

La RNSCdA presenta alcune aree, più volte in passato percorse dal fuoco, che potranno essere utilizzate per l'attivazione di specifici progetti di ricerca e di ricostituzione boschiva, che avranno anche una valenza didattica di "progetto pilota" per l'attivazione di analoghi interventi in altre aree.

Nella pianificazione e progettazione degli interventi si prenderà in considerazione, prioritariamente, la possibilità di non intervenire con impianti diretti, ma bensì con interventi e modalità gestionali che favoriscano la ricostituzione spontanea della vegetazione autoctona (ad es. lavorazioni superficiali del terreno, controllo ed eliminazione del calpestio, controllo dei danni causati dalla fauna), ed inoltre con interventi selettivi che favoriscano lo sviluppo delle specie autoctone ed ostacolino quelle alloctone.

Il versante orientale dell'area sommitale della RNSCdA ospita una vasta zona percorsa più volte dal fuoco, dove si osserva lo sviluppo di un popolamento di canne (*Arundo donax*), frammiste ad altre specie colonizzatrici. In particolare un antico terrazzamento al di sopra della Vaccheria, un tempo occupato da lecci (*Quercus ilex*), è oggi interamente ricoperto da canne.

Anche il sentiero a ridosso del muro borbonico presenta vaste aree di "infestazione" che richiedono continui e gravosi interventi di estirpazione.

Fermi restando tutti gli interventi previsti di recupero del muro e di chiusura degli accessi indebiti, che non fanno altro che aggravare questa situazione di degrado e di inquinamento vegetale, è opportuno intervenire con due modalità distinte: una per il sentiero e l'altra per i terrazzamenti.

Sentiero: al fine di rendere più duraturo l'intervento di controllo del canneto è opportuno effettuare interventi localizzati di "pirodiserbo", che distruggano anche le formazioni superficiali in grado di rigenerare la pianta in tempi brevi anche da piccoli frammenti di essa. Sono presenti inoltre cespugli di *Robinia* che ingombrano il cammino. Anch'essi vanno rimossi, con particolare riguardo alle aree dove questi competono con insediamenti di mirto, tipici della zona, ma più deboli da un punto di vista competitivo.

Terrazzamenti: dopo aver verificato ed eventualmente consolidato le strutture di sostegno (antiche), occorre effettuare il diserbo con le stesse modalità adottate per il sentiero e procedere alla messa a dimora di giovani lecci (*Quercus ilex*), al fine di favorire la ricostituzione della copertura vegetale presente prima degli incendi. Alle pianticelle rade e distanziate nei primi anni verranno aggiunti cespugli di cisto (*Cistus* spp.) e di mirto (*Myrtus communis*), che costituiscono la flora naturale

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

della macchia della zona, prelevati dai colli della Rotondella e dell'Imperatrice. Con il progredire della lecceta si avrà la regressione di queste specie; gli interventi dei primi anni saranno volti a consentire lo sviluppo dei giovani lecci e a contenere, ove necessario, la macchia. A tale scopo è opportuno che il terrazzo (di lunghezza pari a circa 20 metri per un'ampiezza di circa 6 metri) sia diviso in parcelle su cui effettuare in anni successivi gli interventi di recupero: ciò sia per distribuire il carico di lavoro che si presenta alquanto oneroso, sia per rendere più agevole la messa a dimora delle piantine, sia per facilitare l'approvvigionamento idrico che nei primi tempi sarà necessario per garantire il successo dell'intervento.

Inoltre in un piano a medio termine, in cui si prevede la sistemazione del percorso di sommità che collega tutte le torri, la zona di rinaturalizzazione così concepita potrà costituire un campo dimostrativo di didattica ambientale sul recupero delle aree naturali percorse dagli incendi.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

8 BIBLIOGRAFIA

- Anderson H. E., 1982. Aids to determining fuel models for estimating fire behavior. General Technical Report INT-122, USDA Forest Service.
- Blasi C. ed altri, 2004. Incendi e complessità ecosistemica. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Palombi Editore, Roma.
- Bovio G., 1966. Come proteggerci dagli incendi boschivi. Ages Arti Grafiche, Torino.
- Bovio G., Quaglino A., Nosenzo A. 1984. Individuazione di un indice di previsione per il pericolo di incendi boschivi. Monti e Boschi n. 4.
- Brown James K., 1974. Handbook for inventorying downed woody material. USDA Forest Service General Technical Report INT-16. Ogden, Utah. 24 p.
- Calabri G., 1996. La prevenzione degli incendi boschivi. Edagricole, Bologna.
- Camia A., 1998 - Modelli di combustibile forestale e previsione del comportamento del fuoco in Piemonte. In: Atti del 2° Congresso Nazionale di Selvicoltura: Convegno Interregionale Lombardia-Piemonte-Valle d'Aosta, Vercelli.
- CFS, 2002 – Indagine conoscitiva incendi boschivi. Stampa New Graphic snc, Roma.
- Comune di Roma, 2000. Pianificazione degli interventi di prevenzione e lotta agli incendi boschivi della Riserva Naturale Statale del Litorale Romano. – Area di Castelfusano. Professionista incaricato Dott. For Andrea Camia.
- Corine, 1993. - Land cover. Guide Tecniche. CECA-CEE-CEEA. Bruxelles.
- Ente Parco Nazionale del Vesuvio, 2002. Piano di conservazione e difesa dagli incendi del patrimonio boschivo.
- Ferrari C. ed altri, 1994. Alterazioni ambientali ed effetti sulle piante. Edagricole, Bologna.
- ISTAT, 2003. Annuario statistico italiano 2003.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, 2001. Schema di piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi nelle aree naturali protette statali.

Piano Antincendio Boschivo (PAIB) della Riserva Naturale Statale Cratere degli Astroni
Aggiornamento 2007 - 2013

Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, a cura di M. Buccianti. Piccolo manuale per la lotta contro gli incendi boschivi. Riduzione ed adattamento da "Fireman's hand book" edito da USA Forest Service.

Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano, 2002. Piano per la programmazione delle attività di prvisione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi.

WWF Italia, 2002 – Piano di Gestione della Riserva Naturale Statale "Cratere degli Astroni". Temi S.r.l., Roma.