



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA
Dipartimento di Biologia "Marcello La Greca"

GIUSEPPINA MESSINA

**GLI ISOPODI TERRESTRI UTILIZZATI PER LA
VALUTAZIONE DELLO STATO DI NATURALITA'
DELLE TERRE RELITTE DELLE
"SALINE DI TRAPANI E PACECO"
(CRUSTACEA, ISOPODA, ONISCIDEA)**

TESI DI DOTTORATO IN BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA
XXIII CICLO

Coordinatore: PROF. DOMENICO CARUSO
Tutor : PROF. DOMENICO CARUSO

CoTutor: DOTT.^{SSA} MARTINA BARCHITTA
CoTutor: DOTT. GIUSEPPE MONTESANTO

2007-2010

Premessa	1
Capitolo 1 – Introduzione	3
1.1 – Biodiversità e conservazione	4
1.2 – Le Saline di Trapani e Paceco	8
1.2.1 – Inquadramento climatico dell’area	9
1.2.2 – Inquadramento geologico e geomorfologico	10
1.2.3 – Descrizione geologica e geomorfologica del territorio	11
1.2.4 – Le falde idriche sotterranee	12
1.2.5 – Idrologia	13
1.2.6 – Inquadramento fitosociologico della vegetazione	14
1.2.7 – Notizie sulla fauna	15
1.3 – Generalità sugli Isopodi terrestri	19
1.3.1 – Distribuzione ed ecologia degli Isopodi terrestri	22
Capitolo 2 – Materiali e Metodi	26
2.1 – Metodo di campionamento	27
2.2 – Descrizione delle stazioni campionate	29
2.3 – Smistamento e determinazione	50
2.4 – Dati climatici	50
2.5 – Analisi statistica dei dati	50

Capitolo 3 – Risultati e Discussioni	58
3.1 – Le famiglie rinvenute	59
3.2 – Le specie rinvenute	64
3.3 – Breve descrizione morfologica delle specie rinvenute e notizie sulla loro distribuzione geografica ed ecologia	68
3.4 – Frequenza temporale	83
3.5 – Abbondanza e frequenza relativa	89
3.6 – Fenologia	93
3.7 – Indici di diversità	110
3.8 – Indici di similarità	113
3.9 – Associazioni tra le specie di Isopodi e le componenti vegetali	116
3.10 – Correlazioni tra l’abbondanza delle specie ed i parametri ambientali	122
Capitolo 4 – Conclusioni	151
Bibliografia	157

Appendice: dati climatici

Premessa

Le aree protette rappresentano porzioni di territorio in cui le restrizioni dell'attività umana, attraverso un articolato sistema di protezione, sono finalizzate alla conservazione delle componenti biotiche ed abiotiche, dei valori scenici e paesaggistici, dei processi naturali, degli equilibri idrogeologici ed ecologici.

Tra le aree naturali protette sono da annoverare le zone umide costiere che costituiscono siti di particolare importanza per la salvaguardia della biodiversità.

Una delle più importanti zone umide costiere siciliane è rappresentata dalla Riserva Naturale Orientata (R.N.O.) "Saline di Trapani e Paceco", riconosciuta Sito di Importanza Comunitaria (SIC), Zona di Protezione Speciale (ZPS), "Important Bird Area" e rientra tra le zone umide protette ai sensi della Convenzione di Ramsar. Le saline, infatti, sono un importantissimo luogo di sosta per molti uccelli durante la migrazione sia autunnale che primaverile. Di particolare interesse sono i lembi di suoli relitti che delimitano i pantani e le vasche delle saline; in questi suoli, spesso alloctoni, trovano il loro habitat, a volte esclusivo, molti organismi sia animali che vegetali.

Gli studi relativi alla conoscenza della flora e della fauna presente in questi peculiari ambienti hanno riguardato in maniera più dettagliata e approfondita la componente vegetazionale e l'avifauna; scarsi sono, invece, gli studi relativi alla fauna invertebrata (Marrone e Castelli, 2004).

Il presente studio vuole essere, quindi, un contributo alla conoscenza naturalistica di quest'area, in quanto l'acquisizione di informazioni relative alle aree dove si concentra la biodiversità locale è una fase indispensabile nella strategia di conservazione. I metodi per poter gestire tali siti partono principalmente dalla conoscenza e studio della loro diversità specifica e dalle interazioni all'interno di ciascun habitat (Massa e Ingegnoli, 1999).

Oggetto di osservazione sono stati gli Isopodi Oniscidei: un gruppo di Crostacei terrestri che rappresentano una componente molto abbondante e diffusa della macro e mesofauna del suolo e la cui biologia è stata molto studiata. Essi all'interno degli habitat rivestono un particolare ruolo; sono sostanzialmente consumatori primari e partecipano in maniera determinante all'umificazione del suolo, contribuendo alla trasformazione dei vegetali dei quali si nutrono. Inoltre, sostengono in maniera consistente il livello trofico successivo, cioè quello dei predatori, quali molti Artropodi, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi (Sutton, 1980).

Gli Isopodi sono molto sensibili ai trattamenti del suolo con sostanze contaminanti per cui mettendo a confronto la loro abbondanza tra siti sottoposti a diversa gestione, si possono ottenere utili informazioni su come i cambiamenti nella gestione del territorio possono influenzare il funzionamento degli ecosistemi (Paoletti e Hassal, 1999).

Questa ricerca è finalizzata allo studio degli Isopodi terrestri che vivono in questi peculiari lembi di suoli relitti, sottoposti ad una crescente pressione antropica connessa all'attività tradizionale della salina. In particolare sono state prese in considerazione la distribuzione delle specie nello spazio e nel tempo e le loro preferenze di habitat. Sono state inoltre studiate le relazioni esistenti tra le comunità ad Isopodi e i vari parametri ambientali, nel tentativo di valutare lo stato di naturalità di queste aree, anche sulla base del numero di specie presenti e della loro abbondanza.

1.1 - Biodiversità e Conservazione

Il termine "biodiversità" fu coniato dal biologo americano Edward Wilson all'inizio degli anni Ottanta. Con questo termine lo studioso intendeva riferirsi alla grande varietà e variabilità del mondo vivente: habitat e ambienti, specie animali, vegetali, funghi e microrganismi, diversità tra individui appartenenti alla stessa specie. La diversità degli esseri viventi, le loro specializzazioni a vivere nell'acqua, sulla terra o nell'aria sono la risposta biologica con cui la materia vivente si adatta alla diversità ambientale; la biodiversità testimonia, quindi, la plasticità della vita che nel corso di milioni di anni si è evoluta e differenziata in modo da occupare tutte le nicchie ecologiche che di volta in volta si andavano formando.

La diversità biologica è dunque una preziosa risorsa essenziale per conservare la vita sulla Terra ed ha un importante valore a livello sociale, economico, scientifico, educativo e culturale e pertanto è necessario l'impegno da parte dell'umanità di tutelarla per le generazioni future e per il loro benessere.

Il mantenimento della ricchezza e varietà di esseri viventi è strettamente connesso alla salvaguardia dell'integrità e della qualità degli habitat in cui essi vivono, oltre che della funzionalità ed efficienza delle relazioni che essi instaurano tra di loro e con le componenti e i fattori fisici e chimici presenti in un dato luogo.

La tutela della biodiversità trova le sue origini e i suoi principi ispiratori nella storia di conservazione della natura.

Nei secoli passati le risorse naturali sono state, quasi sempre, considerate come un bene ad esclusivo uso dell'uomo, quindi da sfruttare e trasformare senza limiti; da ciò è derivato che fino al XIX secolo, la conservazione della natura è coincisa con il mantenimento di beni riservati a interessi particolari: di caccia, per il legname prodotto e comunque destinati, in genere, a particolari interessi.

Tutto il resto del territorio e delle risorse ad esso collegate veniva sfruttato dall'uomo per la produzione di beni.

Nella prima metà del XX secolo, mentre si assisteva al consolidamento culturale del concetto di "parco naturale" inteso come area privilegiata per la conservazione della natura, al tempo stesso si verificava un progressivo aumento dei processi di distruzione degli habitat e dei paesaggi naturali su scala globale a causa di una industrializzazione e urbanizzazione sempre più spinte ed aggressive. Nel tentativo di invertire o quantomeno frenare questo preoccupante fenomeno sono nate in quegli anni le prime istituzioni internazionali per la tutela della natura: ad esempio la *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) nel 1948 e poi il *World Wildlife Fund* (WWF) nel 1961.

Da qui, il primo passo verso la conservazione della biodiversità globalmente intesa è coinciso con la costituzione negli Stati Uniti (1985) della *Society for Conservation Biology* (SCB), organizzazione internazionale dedicata alla promozione degli studi scientifici sui fenomeni che regolano il mantenimento, la perdita e il recupero della diversità biologica su scala mondiale.

Quasi contemporaneamente si è assistito alla nascita di trattati e dichiarazioni internazionali inerenti la salvaguardia dell'ambiente, della flora, della fauna e del paesaggio.

L'esigenza di tutelare la biodiversità della Terra è stata formalizzata attraverso la Convenzione sulla diversità biologica, sottoscritta durante la conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e sullo sviluppo tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992. La convenzione spiega il termine diversità biologica come: "la variabilità degli organismi viventi di qualsiasi fonte, inclusi, tra l'altro, gli ecosistemi terrestri, marini e gli altri ecosistemi acquatici e i complessi ecologici dei quali fanno parte; essa comprende la diversità all'interno di ogni specie, tra le specie e degli ecosistemi" (Rota e Rusconi, 2007).

Questa Convenzione affida agli Stati la responsabilità della conservazione della diversità biologica nel loro territorio, dell'utilizzazione durevole delle loro risorse biologiche e della giusta ripartizione dei vantaggi derivanti dal loro sfruttamento, incentivando su tali temi la ricerca, la conoscenza e l'informazione al pubblico. Tutto ciò pone l'obiettivo prioritario di prevedere, prevenire e combattere alla fonte le cause della forte riduzione o perdita di biodiversità, cercando così di invertire tale tendenza e di assicurare alle specie e agli ecosistemi un livello sufficiente di conservazione.

L'attuazione di piani di azione per la salvaguardia della biodiversità, sebbene non sempre ottimale, ha permesso negli ultimi anni di raggiungere alcuni importanti traguardi. In particolare, è stata istituita Rete Natura 2000, la rete, al livello europeo, che include le aree più sensibili per la conservazione della natura, distinte in Zone di Protezione Speciale (ZPS), secondo la direttiva Uccelli 79/409/CEE, e in Siti di Importanza Comunitaria (SIC), in base alla direttiva Habitat 92/43/CEE, che al termine dell'*iter* istitutivo saranno designati come Zone a Conservazione Speciale (ZSC).

Sono proprio le riserve naturali e le aree protette in genere ad essere considerate strumenti indispensabili per la conservazione della natura e della biodiversità e per la promozione della qualità ambientale e dello sviluppo sostenibile a tutti i livelli, da quello locale a quello internazionale.

Nell'ultimo decennio si è assistito al passaggio da una concezione conservazionistica delle aree protette ad una visione di area protetta che tenta di conciliare l'aspetto della conservazione dell'area con le trasformazioni che avvengono nel suo intorno, a patto che queste siano sostenibili. In particolare questo nuovo approccio ha permesso di affrontare e contrastare il processo di frammentazione degli ambienti naturali in atto riconosciuto ormai come una delle principali cause del declino della diversità biologica.

Si rende necessaria quindi una gestione integrata delle singole aree, in tal modo si estendono anche al di fuori del territorio protetto alcune misure volte a contenere i fattori che minacciano la biodiversità (es. frammentazione territoriale), attraverso l'integrazione dei criteri della conservazione della biodiversità nella pianificazione del territorio.

Da qui nasce il concetto di rete ecologica in grado di conservare la biodiversità a tutti i livelli ecologici, dentro e fuori le aree protette.

1.2 - Saline di Trapani e Paceco

Le saline di Trapani e Paceco (Long. E 12 29 58 – Lat. 37 58 57), ubicate nella parte sud-occidentale della Sicilia, sono le ultime rimaste in attività nell'isola insieme a quelle di Marsala, e costituiscono una delle più importanti aree umide costiere siciliane. Rappresentano un sito strategico durante le migrazioni di centinaia di specie di uccelli, ma anche habitat a volte esclusivo di molti organismi sia animali che vegetali.

Le saline, da un punto di vista economico, sono sede di una intensa attività produttiva di tipo industriale, che è risultata essere compatibile con un complesso sistema biologico ed ecologico: si è infatti dimostrato che il massimo di complessità e di diversità si trova nelle saline "coltivate" in maniera tradizionale, rispetto a quelle abbandonate e quindi non più coltivate.

L'area rientra oggi sotto molteplici regimi di tutela internazionale: è infatti una Zona di Protezione Speciale ("Z.P.S.", ai sensi della Direttiva Comunitaria 79/409/CEE "Uccelli"), un Sito di Importanza Comunitaria ("S.I.C.", ai sensi della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE "Habitat"), una "Important Bird Area" ("Area Importante per gli Uccelli", definita sulla base di criteri oggettivi su base mondiale), e rientra a pieno titolo (in attesa di una inclusione ufficiale nell'elenco nazionale) tra le zone umide protette ai sensi della Convenzione di Ramsar.

A livello regionale, dopo una serie di decreti dell'Assessorato ai Beni Culturali e Ambientali che già dagli inizi degli anni Settanta vincolavano dal punto di vista paesaggistico aree sempre più estese, nel 1991 l'area viene inclusa nel piano regionale delle riserve, e nel 1995 viene ufficialmente istituita dall'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente come Riserva Naturale Orientata ed affidata al WWF Italia (Troia, 2008).

La Riserva si estende su quasi mille ettari, per la quasi totalità di proprietà privata, suddivisi in zona "A" di Riserva (circa 725 ettari, quasi tutti occupati da saline attive) e zona "B" di Pre-Riserva (circa 210 ettari, principalmente campi coltivati).

1.2.1 - Inquadramento climatico dell'area

L'area in oggetto risulta caratterizzata da un clima temperato mediterraneo, caratterizzato da precipitazioni concentrate nel periodo autunnale-invernale e quasi assente nei mesi da maggio a settembre.

La stagione più piovosa è l'inverno (190.1 mm), seguita da quella autunnale (176 mm). Sulla base delle ricerche effettuate si evince che il valore della piovosità media annua ammonta 400-500 mm/a. Per quanto riguarda le intensità massime di precipitazione queste oscillano nell'intervallo di un'ora, tra un massimo di 112 e un minimo di 36 mm. I mesi che evidenziano eventi così intensi sono quelli di settembre e ottobre generalmente interessati da fenomeni temporaleschi, mentre il mese più piovoso è dicembre. Dall'analisi dei valori medi annuali delle temperature si riscontra una temperatura media annua compresa tra i 18° e 19° C. Le temperature più elevate si riscontrano nei mesi di luglio ed agosto, le più basse a gennaio e febbraio.

Da un punto di vista fitoclimatico, l'area rientra all'interno del termotipo "Termomediterraneo inferiore" e all'ombrotipo "Secco superiore". Su base regionale l'area rientra nella zona più calda e arida della Sicilia, localizzata nella fascia costiera occidentale e meridionale (Piano di Gestione del sito "Natura 2000" Saline di Trapani e Paceco).

1.2.2 - Inquadramento geologico e geomorfologico

L'area oggetto di studio è ubicata alla estremità occidentale della provincia di Trapani ed ha uno sviluppo geografico prevalente in senso N-S, con un'estensione, parallela alla fascia costiera, di 3/4 km, e si insinua nell'entroterra orientale per circa 3 km.

Questa si inquadra nel contesto geologico dei Monti di Trapani. Questi ultimi rappresentano le estreme porzioni nord-occidentali della Catena Appenninico-Maghrebide che caratterizza da est ad ovest la fascia settentrionale della Sicilia.

L'assetto geomorfologico generale è il risultato del modellamento operato dal mare durante le variazioni di livello che si sono verificate nel corso dell'ultimo milione di anni, caratterizzate da fasi di innalzamento del livello marino, con la conseguente sommersione di vaste aree costiere (trasgressioni), e da fasi di abbassamento del livello marino, che ha determinato l'emersione di consistenti porzioni dei fondali marini (regressioni).

L'alternanza tra queste fasi ha dato origine ad una successione di terrazzi marini, intagliati sui depositi calcarenitici pleistocenici.

Le evidenze dell'ultima fase trasgressiva si trovano ad alcuni metri sopra il l.d.m.. Durante l'acme dell'ultima fase glaciale, ovvero la wurmiana, verificatosi circa 18.000 anni fa, il livello del mare si è abbassato di circa -110 ÷ -120 metri rispetto a quello attuale, determinando la creazione di un'unica grande area emersa che si spingeva fino alle isole di Levanzo e di Favignana, in continuità con il resto della Sicilia.

Durante questa fase di continentalità, in condizioni di clima freddo arido, si sono formate ampie falde di detrito che bordano i monti circostanti e che si trovano anche sui versanti dei rilievi sottomarino.

In questo stesso contesto il Fiume Lenzi, e più a sud il Fiume Chinisia, hanno dato luogo ad ampie piane alluvionali ed a delta progradanti. Il livello del mare ha poi ricominciato a risalire progressivamente, passando attraverso quattro fasi di stazionamento del suo livello, documentate da evidenze morfologiche riscontrabili nei fondali marini che si estendono fra Trapani, Marsala e le Isole Egadi. Con l'optimum climatico olocenico (tra gli 8.000 e i 2.000 a.C.), si è avuta la colmata, con sedimenti fini, delle depressioni sommerse che hanno portato alla attuale configurazione delle aree lagunari fra Marsala e Trapani, anche se le morfologie sottomarine suggeriscono l'esistenza di aree lagunari anche durante le preesistenti fasi di abbassamento del livello del mare. La linea di costa attuale è costituita da una ripa di erosione, impostata sui depositi tirreniani, talora sostituita da spiagge sabbioso-ciottolose e da cordoni litorali (Piano di Gestione del sito "Natura 2000" Saline di Trapani e Paceco).

1.2.3 – Descrizione geologica e geomorfologica del territorio

Il rilievo geologico di campagna e le informazioni geolitologiche acquisite hanno permesso con sufficiente grado di attendibilità la ricostruzione stratigrafica dell'area delle saline di Trapani. Questa risulta caratterizzata procedendo dal piano di campagna verso il basso da un substrato di *Depositi alluvionali attuali e recenti terrazzati (Recente ed Attuale)* costituiti da sabbie e ghiaie con livelli sabbiosi e limoso-sabbiosi. Inoltre in corrispondenza dei siti in cui trovano sede le saline sono presenti i *Depositi lacustri (Olocene)* che comprendono i depositi impermeabili di origine lacustre e palustre, costituiti da terre nere, argille e argille sabbiose grigiastre. Intercalato a questi depositi si riscontra un *Complesso calcarenitico-sabbioso quaternario (Pleistocene)* non affiorante in sito, che comprende i depositi quaternari che caratterizzano le piane costiere di Trapani e

Paceco, costituiti di calcareniti organogene passanti a sabbie conchigliari di colore bianco-giallastro e giallo rossastro. Si tratta di un complesso originatosi ad opera del mare quaternario e che presenta nell'area delle saline spessori di pochi metri. Il complesso quaternario poggia sulle argille del complesso basale non affiorante nelle aree delle saline.

Il territorio dove risultano ubicate le Saline di Trapani presenta una morfologia alquanto regolare di tipo tabulare ed in parte interrotta dalle incisioni fluviali, peraltro poco diffuse. Più in particolare, l'area in studio è caratterizzata da un'ampia fascia costiera subpianeggiante che, procedendo verso l'entroterra, lascia il posto a tutta una serie di modesti rilievi collinari a morfologia più o meno arrotondata, interrotti soltanto, nella estrema porzione settentrionale del bacino, dal gruppo montuoso del Monte Erice. Lungo il tratto costiero che va dalla foce del fiume Lenzi all'ospedale Marino Pepoli è visibile una costa sabbiosa con presenza di dune ricoperte da vegetazione (Piano di Gestione del sito "Natura 2000" Saline di Trapani e Paceco).

1.2.4 – Le falde idriche sotterrane

Per quanto riguarda la circolazione idrica sotterranea è possibile rilevare la presenza di falde idriche a carattere piuttosto superficiale e di modesta entità. A conferma della modesta entità della circolazione idrica sotterranea si osserva la totale assenza di manifestazioni sorgentizie rilevanti; si osservano infatti solo emergenze idriche limitate in corrispondenza del contatto tra i terreni calcarenitici e i depositi lacustri con i terreni argillosi impermeabili.

Dai dati dei pozzi censiti ottenuti dal Genio Civile di Trapani nelle aree interessate non ricadono pozzi con portate rilevanti; va però evidenziato come nell'area dello stagnone di Marsala il livello

della falda è mediamente di 5 metri (Piano di Gestione del sito "Natura 2000" Saline di Trapani e Paceco).

1.2.5 – Idrologia

Nell'area delle saline di Trapani l'idrografia superficiale è pressoché assente; infatti lo sviluppo plano-altimetrico dell'areale manifesta un'area prevalentemente orizzontale con modestissime pendenze e contropendenze vergenti verso ovest, che consentono buone ed ordinarie condizioni di deflusso delle acque di circolazione superficiale di natura meteorica; va comunque evidenziata la presenza di alcuni canali utilizzati per il deflusso delle acque a protezione delle saline. I litotipi affioranti nell'area mostrano permeabilità da molto bassa a nulla per i complessi prevalentemente argillosi e permeabilità medio elevata per porosità e fatturazione per i complessi calcarenitici i depositi palustri.

L'area delle Saline di Trapani e Marsala è compresa tra tre bacini idrografici principali, quello del fiume Forgia, del Lenzi, del Birgi. Maggiore interesse ai fini di questo studio, per l'area delle saline di Trapani, è attribuibile alla porzione terminale del fiume Lenzi Baiata che, risulta, nell'area oggetto di studio, interessato da opere di cementificazione dell'alveo e degli argini (Piano di Gestione del sito "Natura 2000" Saline di Trapani e Paceco).

1.2.6 - Inquadramento fitosociologico della vegetazione

Le saline, con le loro vasche a diversa salinità e il loro sistema di canali, ospitano differenti comunità; dal punto di vista fitosociologico, la comunità più rilevante è costituita dalla *Ruppia maritima* (L.). Simile ad essa ma meno densa è la *Cymodocea nodosa* (Ucria) Asch, che cresce negli spazi più aperti al centro delle vasche e si mescola con la *Caulerpa prolifera* (Forsskal) Lamouroux, un'alga strisciante tipica degli ambienti lagunari. Al di fuori delle saline, salicornieti, giuncheti e pantani ospitano numerose cenosi, a volte difficilmente riportabili su cartografia non solo per la intervenuta frammentazione causata dall'uomo e dalle sue attività secolari, ma anche per una naturale tendenza alla formazione di "mosaici" al variare di parametri ecologici quali salinità del suolo, tempo di permanenza dell'acqua, etc.

In queste aree, quindi, si possono osservare diverse classi fitosociologiche, cioè gruppi di specie che condividono i medesimi spazi e le medesime esigenze ecologiche.

Le più diffuse classi fitosociologiche dell'area sono:

Halodulo Wrightii-Thalassietea Testudium Den Hartog ex Rivas-Martinez et al. 1999, *Posidonietea* Den Hartog 1976, *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. & R. Tx. ex Westhoff et al. 1946, *Cakiletea maritimae* R. Tx. & Preising in Br.-Bl. & R. Tx. 1952, *Ammophiletea* Br.-Bl. & R. Tx. ex Westhoff Dijk & Passchier 1946, *Juncetea maritimi* Br.Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952, *Saginetea maritimae* Westhoff, Van Leeuwen & Adriani 1962, *Sarconietea fruticosae* Br.Bl. & R. Tx. ex A. & O. Bolos 1950, *Thero-Suaedetea* Rivas-Martinez 1972, *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika & Novak 1941, *Charetea fragilis* Fukarek ex Krausch 1964, *Ruppiaetea* J. Tx. 1960, *Querceta ilicis* Br.-Bl. ex A. Bolòs 1947, *Tuberarietea guttatae* (Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952) Rivas Goday & Rivas-Martinez 1963, *Lygeo-*

Stipetea Rivas-Martinez 1978, *Geranio-Cardaminetea hirsutae* (Rivas-Martinez et al. 1999) Rivas-Martinez et al. 2001, *Stellarietea mediae* R. Tx. Lohmeyer et Preising ex von Rochow 1951 (Piano di Gestione del sito "Natura 2000" Saline di Trapani e Paceco).

Delle 475 specie presenti, alcune risultano essere caratteristiche della Riserva, tra le quali l'endemica *Calendula maritima* Guss. seguita da *Cynomorium coccineum* L., *Daucus carota* L., *Limonium densiflorum* (Guss.) O. Kuntze, *Limoniastrum monopetalum* (L.) Boiss., *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb., *Haloplepis amplexicaulis* (Vahl) Cesati, Passerini et Gibelli, *Triglochin bulbosum* L., *Anthemis secundiramea* Biv., *Cressa cretica* L. (Troia, 2008).

1.2.7 – Notizie sulla fauna

L'area delle Saline di Trapani si caratterizza, in primo luogo, per l'importante comunità ornitica presente nei diversi periodi dell'anno. Per questo motivo, tale area è classificata sia come Zona di Protezione Speciale che come IBA (*Important Bird Area*).

Gli aspetti faunistici sono pertanto principalmente caratterizzati dalla componente avifaunistica. Gli uccelli acquatici rappresentano uno dei gruppi più appariscenti, più diversificati, oltre ad includere un grande numero di specie riconosciute dalla Direttiva Uccelli come specie prioritarie, meritevoli di particolari misure di conservazione.

Uno degli aspetti più peculiari è quello dell'avifauna legata alle attività di salicoltura. Le saline, pur essendo ambienti artificiali, modificati e controllati dall'uomo, per la produzione del sale, costituiscono condizioni particolarmente vantaggiose per gli uccelli. La presenza di vasche con diversa salinità e profondità, consente la contemporanea presenza di specie con esigenze ecologiche differenti.

Tra gli uccelli il gruppo più importante è probabilmente rappresentato dai Caradriformi, presenti con importanti popolazioni

nidificanti: fraticello *Sterna albifrons* Pallas, 1764, avocetta *Recurvirostra avocetta* L., 1758, cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus* (L., 1758), fratino *Charadrius alexandrinus* L., 1758, etc. e svernanti: piovanello pancianera *Calidris alpina* (L., 1758), pivieressa *Pluvialis squatarola* (L., 1758), chiurlo maggiore *Numenius arquata* (L., 1758). Altri ordini importanti, numericamente ben rappresentati sono gli Anseriformi: volpoca *Tadorna tadorna* (L., 1758), Codone *Anas acuta* L., 1758, fischione *Anas penelope* L., 1758, etc. e i Ciconiformi: spatola *Platalea leucorodia* L., 1758, garzetta *Egretta garzetta* (L., 1766), airone bianco maggiore *Casmerodius albus* L., 1758. Un altro ordine, presente con cospicui contingenti, rappresentato da una singola specie *Phoenicopterus roseus* (Pallas, 1811), è l'ordine dei Fenicotteriformi.

L'importanza che riveste il sito per l'avifauna non è certamente di sola pertinenza siciliana o italiana, bensì internazionale. Molti di questi uccelli provengono da aree geografiche differenti, dislocate in tutta Europa e Nord'Africa. Numerose informazioni, in tal senso, sono state raccolte attraverso il rinvenimento di soggetti marcati con anelli.

Il sito rappresenta un'importante area di sosta per gli uccelli migratori. La posizione geografica è privilegiata, trovandosi in un'importante rotta di passaggio, tra la Tunisia e la penisola italiana, in corrispondenza di uno dei bracci di mare più stretti del Mediterraneo centrale. Allo stesso tempo l'area ospita uccelli che compiono soste prolungate. Molti uccelli svernano, giungono in autunno e si trattengono fino alla primavera successiva, o compiono nell'area il ciclo riproduttivo, giungendo in primavera, ripartendo in estate o autunno, assieme ai giovani. Altre specie invece, come per esempio il Fenicottero *Phoenicopterus roseus* (Pallas, 1811), possono trovarsi tutto l'anno nel sito, senza però riprodursi. In questo caso gli esemplari che estivano sono solitamente esemplari giovani o immaturi che non si riproducono.

Anche se gli uccelli sono la componente più visibile della fauna presente nella riserva, non sono da trascurare le altre componenti animali, rappresentate da altri Vertebrati ma anche da un cospicuo numero di invertebrati.

Riguardo agli altri Vertebrati preme evidenziare la presenza di alcune specie di chirotteri (nota di rilievo anche in considerazione della loro residualità) che colonizzano l'area delle saline e le isole; rappresentati in questo sito da tre specie: il vespertilio di Capaccini *Myotis capaccini* (Bonaparte, 1837), il pipistrello albolimbato *Pipistrellus khulii* Kuhl, 1817 e il pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774).

Tra i rettili è nota la presenza di 5 specie nel sito delle saline di Trapani: il gongilo *Chalcides ocellatus* (Forsk., 1775), il ramarro occidentale *Lacerta bilineata* Daudin, 1802, la lucertola campestre *Podarcis sicula* (Rafinesque-Schmaltz, 1810), la lucertola di Wagler *Podarcis wagneriana* Gistel, 1868 e il biacco *Hierophis viridiflavus* (Lacepède, 1789).

Molto importante anche la componente di fauna invertebrata che risulta particolarmente ricca di specie di grande interesse conservazionistico, perché legata ad ambienti divenuti una vera rarità in tutto il resto della Sicilia. Gli studi finora condotti all'interno dell'area hanno rilevato una discreta componente rappresentata dalla malacofauna e dalla entomofauna. Questa è rappresentata per la maggior parte da Coleotteri; popolamenti meno cospicui si hanno per Lepidotteri, Ortotteri, Dermatteri ed Eterotteri.

Per quanto riguarda la fauna acquatica, questa varia man mano che ci si sposta dalle vasche di "fredda" fino alle vasche più interne dove le condizioni ambientali diventano più estreme in seguito all'aumento della temperatura e della salinità.

Le vasche di fredda sono abitate dalle specie ittiche, orata *Sparus auratus* L. 1758 , anguilla *Anguilla anguilla* L., sarago *Diplorus vulgaris* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817), spigole *Dicentrarchus*

labrax L., 1758 oltre a diverse specie di molluschi gasteropodi e bivalvi. Si trovano, inoltre, piccoli crostacei, per lo più Isopodi, Anfipodi e Copepodi associati alla copertura algale.

Nei bacini più interni si trovano, invece, specie adattate a vivere in ambienti con un alto tasso di salinità; si tratta del crostaceo *Artemia salina* L., 1758 colonizzatore di ambienti temporanei, quali stagni salati e saline, che rappresenta la frazione più cospicua della dieta del fenicottero rosa (Mura, 2008); dei cladoceri *Daphnia mediterranea* Alonso, 1985 e *Pleuroxus letourneuxi* (Richard, 1888) anch'essi tipici di ambienti temporanei (Marrone, 2008); del pesce *Aphanius fasciatus* Valenciennes, 1821 che rappresenta la componente ittica più abbondante, è in grado di vivere nelle pozze sovrassalate ed ha trovato nelle saline un habitat ideale, dando origine a forme di adattamento locale (Piano di Gestione del sito "Natura 2000" Saline di Trapani e Paceco).

1.3 – Generalità sugli Isopodi terrestri

Gli Isopodi Oniscidei sono l'unico taxon di Crostacei divenuto completamente terrestre. Gli adattamenti che hanno permesso loro di colonizzare le terre emerse sono: la presenza di un rigido esoscheletro e di una cuticola impermeabile che riveste interamente il corpo, proteggendolo da un'eccessiva disidratazione per evapotraspirazione; la presenza di sistemi respiratori quali le pseudotrachee e la capacità di effettuare l'inseminazione interna e di proteggere le uova trattenendole in una cavità incubatrice, il marsupio.

Gli Isopodi Oniscidei hanno il corpo generalmente depresso, ma alcuni generi presentano il corpo convesso; ciò è legato alla capacità di ripiegare il corpo a palla, capacità detta volvazione. Il significato di tale adattamento non è ancora ben chiaro, anche se numerosi studiosi hanno cercato di darne una spiegazione: alcuni hanno ipotizzato che esso rappresenti un atteggiamento di difesa, secondo altri serve a diminuire la superficie corporea esposta all'evaporazione (fig. 1).

Le dimensioni di questi animali variano da pochi millimetri ad alcuni centimetri. Si tratta, quindi, di forme relativamente piccole che tuttavia svolgono un ruolo di primaria importanza negli ecosistemi in cui vivono, ad esempio nel suolo la loro presenza è determinante nel processo di umificazione.

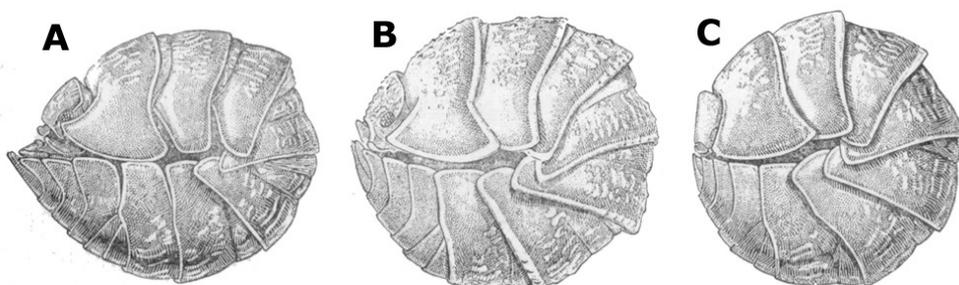


Fig. 1 – Differenti tipi di volvazione: A, pseudosferica; B, mesosferica; C, eusferica (Vandel, 1962).

Il corpo degli Isopodi, così come quello di tutti i Malacostraci, è costituito da tre regioni: cephalon, pereion e pleon.

Il cephalon è formato dalla fusione dei segmenti cefalici con il primo segmento del pereion (segmento massillipedale). La parte superiore è formata da un pezzo indiviso, il vertex, limitato lateralmente dalle linee marginali. Le parti laterali sono le guance; la parte anteriore corrisponde alla sua regione sternale. La linea soprantennale, che segna il limite tra il vertex e la faccia, insieme alle linee marginali forma da ciascun lato del cephalon un tubercolo antennale.

La linea frontale, che segna la zona di ripiegamento tra la fronte ed il vertex, è semplice nelle forme poco evolute, diviene più complessa in alcuni generi dove va a formare i lobi frontali laterali, che rimpiazzano i tubercoli antennali delle forme poco evolute, e il lobo frontale mediano.

La linea frontale e la linea soprantennale spesso coesistono. Nelle forme appartenenti alle famiglie più evolute la linea soprantennale si riduce in modo più o meno evidente, fino a scomparire del tutto; in tal caso permane la sola linea frontale.

Nella parte mediana della fronte, che è la zona compresa tra la linea soprantennale e l'inserzione delle antenne, si trova la lamina frontale, al di sotto della quale si trova il clipeo che si prolunga nel labrum che va a coprire i pezzi boccali. Gli occhi sono situati sul cephalon, sono pigmentati e possono essere semplici o composti; nelle specie endogee o cavernicole, spesso regrediscono fino a scomparire.

Il pereion è formato da sette segmenti liberi, i pereioniti, ciascuno dei quali è costituito da un tergite (parte dorsale), da uno sternite (parte ventrale); alla parte laterale di ciascun pereionite si applica una lamina, la placca coxale., che deriva dalla fusione di un epimerite ventrale e di un pleurite dorsale.

Il pleon è costituito da cinque segmenti liberi, pleoniti, il sesto segmento si è fuso con il telson a formare il pleotelson. Come i pereioniti, i pleoniti sono formati da un tergite e da uno sternite; lateralmente sono presenti gli epimeri che però non hanno la stessa origine di quelli pereionali: quelli pleonali sono, infatti, formazioni secondarie dei tergiti denominati neupleuroni.

Ad ognuna delle suddette regioni del corpo sono associate vari tipi di appendici. Le appendici del cephalon, comprese quelle del segmento massillipedale, sono sei paia: antennule, antenne, mandibole, mascelle I, mascelle II e massillipedi.

Le appendici del pereion sono i pereiopodi, corti e tozzi, i posteriori appena più lunghi degli anteriori, atti alla deambulazione. Il I e il VII paio di pereopodi possono presentare dimorfismo sessuale: il I paio di pereopodi maschili talvolta porta lunghe setole, il VII può presentare varie modificazioni.

Le appendici del pleon sono i pleopodi, tipiche appendici biramose. Il I e il II paio di pleopodi sono modificati nel maschio, ed hanno la funzione, assieme all'apofisi genitale, di trasferire gli spermatozoi nelle vie genitali femminili.

E', inoltre, presente un telson, che spesso si prolunga in una punta.

Gli Isopodi terrestri sono animali ovipari in grado di trattenere le uova dentro una struttura temporanea del corpo, il marsupio, che compare al momento della riproduzione e scompare alla prima muta postparto. All'interno del marsupio si sviluppano le uova e gli embrioni; così facendo è limitata al massimo la mortalità precoce.

Gli Isopodi terrestri per quanto riguarda la colorazione, possono essere pigmentati o depigmentati.

Le specie viventi in grotta o endogee sono spesso depigmentate. Le specie epigee possono essere solo casualmente depigmentate (forme albine) oppure la loro depigmentazione è associata all'omocromia, cioè alla tendenza ad assumere una colorazione quanto più possibile simile al

colore prevalente del substrato su cui vivono, ad esempio le specie viventi sulle sabbie del deserto sono quasi sempre di colore chiaro.

Il corpo degli Isopodi sulla parte dorsale presenta delle grandi setole sensoriali, i noduli laterali, in numero di un paio per ogni segmento del pereion; è ricoperto da scaglie di varia forma e da setole e squamosetole aventi anch'esse funzione sensoriale. La cuticola di rivestimento è impermeabile ed è costituita da chitina, carbonato di calcio e artropodina. Il tegumento presenta caratteri di notevole importanza in sistematica; in alcune specie, infatti, esso può essere perfettamente liscio, in altre forme esso è granulato in modo più o meno evidente (Di Maio, 1990).

1.3.1 - Distribuzione ed ecologia degli Isopodi terrestri

Gli Isopodi terrestri hanno colonizzato tutte le terre emerse, ad eccezione dei poli e delle alte vette. In base alla loro distribuzione possiamo riconoscere:

- specie cosmopolite;
- specie espansive;
- specie endemiche o relitte.

Alla prima categoria appartengono specie che, presentando un'ampia valenza ecologica, è possibile rinvenire in quasi tutte le regioni del globo ed in quasi tutti gli ambienti.

Alla seconda categoria appartengono le specie per le quali le condizioni climatiche attuali rappresentano l'optimum e si rinvengono in determinati ambienti dove i parametri ambientali sono i migliori per la loro sopravvivenza. Esse possono essere distinte in varie categorie corologiche a seconda della loro distribuzione geografica. Infine, alla terza categoria appartengono un numero ridotto di specie: le endemiche, che sono limitate ad una regione ristretta; la loro origine può essere recente, cioè successiva o contemporanea ai

periodi glaciali del Quaternario (neoendemismi) o antica, cioè risalente al Terziario (paleoendemismi).

La distribuzione delle specie dipende da numerosi fattori ecologici, fra i quali i più importanti sono:

- il tenore in calcare dei terreni;
- l'umidità dell'aria;
- la luce;
- la temperatura;
- la salinità.

Il tenore in calcare dei terreni può limitare il numero di specie presenti in una regione: ciò è probabilmente legato alla richiesta di carbonato di calcio, con cui questi animali impregnano la loro cuticola.

L'umidità è un altro fattore limitante per gli Isopodi Terrestri, poiché i meccanismi di difesa dall'evapotraspirazione sviluppati da questi animali non sono sempre efficienti; è per tale motivo che gli Isopodi sono legati sempre ad ambienti umidi.

Le specie presenti in ambienti particolarmente secchi, quali i deserti o le spiagge, presentano una cuticola molto impermeabile e robusta per proteggersi dalla eccessiva traspirazione; inoltre mettono in atto altri particolari meccanismi che permettono loro di sopravvivere in ambienti particolarmente ostili, quale, ad esempio trovare rifugio durante il giorno in tane profonde.

Per quanto riguarda la luce, sono per lo più lucifughi e quindi attivi di notte e ciò è legato al fatto che nelle ore notturne l'umidità è maggiore rispetto al giorno.

La temperatura è fondamentale nella loro distribuzione; questi animali sono infatti piuttosto esigenti per quanto riguarda questo fattore.

Riguardo alla salinità, esistono alcune specie (alofile) come ad es. *Ligia italica* Fabricius, 1798 che non tollerano un basso tenore di salinità nell'ambiente, non essendosi ancora completamente

affrancate dal mezzo marino; viceversa, le specie più spiccatamente terrestri non tollerano un elevato tasso di salinità (Argano, 1979).

A seconda degli ambienti colonizzati, gli Oniscidei possono essere raggruppati nelle seguenti categorie "ecologiche":

- Specie alofile: vivono nelle immediate vicinanze del mare;
- Specie litorali: vivono in vicinanza del mare, dove è elevata l'umidità atmosferica e sono minime le variazioni di temperatura;
- Specie paludicole: si trovano in vicinanza dei pantani;
- Specie praticole: vivono nei prati e sotto le pietre;
- Specie silvicole: vivono nelle foreste;
- Specie umicole: vivono in suoli ricchi di humus;
- Specie dei ceppi degli alberi morti: le specie che vivono in questo ambiente si rinvencono anche nella lettiera;
- Specie corticicole: sono specie che, soprattutto nella stagione avversa, si rinvencono sotto la corteccia degli alberi;
- Specie di montagna: si rinvencono a quote elevate;
- Specie calcicole: tipiche di zone con suoli calcarei;
- Specie sabulicole: vivono nelle dune sabbiose o i suoli simili;
- Specie desertiche: vivono in ambienti xerici e presentano notevoli affinità con le specie sabulicole;
- Specie troglofile: tali specie possono rinvenirsi sia in grotta che in superficie, sotto pietre ben infossate;
- Specie endogee: si rinvencono sotto pietre ben infossate e nelle fessure del terreno; esse rappresentano i relitti di faune un tempo ampiamente diffuse;
- Specie troglobie: vivono esclusivamente in grotta e come quelle della categoria precedente rappresentano relitti di faune terziarie;
- Specie mirmecofile: vivono in associazione con le formiche;
- Specie antropofile: vivono a diretto contatto con l'uomo.

La dieta degli Isopodi terrestri è costituita principalmente da materiale organico in decomposizione (foglie, legno marcio, etc.) e in una certa misura anche da funghi e batteri.

Essi si possono nutrire anche di alcuni animali e occasionalmente possono predare larve di insetti. Possono anche attuare il cannibalismo mentre la coprofagia è utilizzata per migliorare l'assorbimento dei nutrienti, soprattutto nei giovani (Paoletti e Hassal, 1999).

Gli Isopodi rappresentano una fonte alimentare per molti animali. Si tratta per lo più di Artropodi, quali Aracnidi, Miriapodi ed Insetti. Ma anche Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi, includono gli Isopodi nella loro dieta (Warburg *et al.*, 1984).

Materiali e Metodi

2.1 - Metodo di campionamento

Il metodo di campionamento che dà i migliori risultati per effettuare analisi qualitative sulla fauna del suolo è quello eseguito con trappole a caduta (o *pit-fall traps*). Questo metodo dà inoltre la possibilità di confrontare faune di habitat differenti ed è il più comunemente usato per campionare gli artropodi del suolo.

Sebbene questa tecnica di campionamento venga regolarmente utilizzata per la raccolta dei Coleotteri Carabidi (Greenslade, 1964; Brandmayr e Brunello Zanitti, 1982; Mazzei *et al.*, 2005) ha dato buoni risultati anche per gli Isopodi (Caruso e Zetto Brandmayr, 1983; Sfenthourakis *et al.* 2008; Tuf *et al.* 2008).

Le *pit-fall traps* rappresentano l'unico modo realistico per osservare le grandi aree dove sono richiesti inventari qualitativi e confronti di zoocenosi del suolo (Spence e Niemelä, 1994).

Le trappole sono costituite da bicchieri di plastica di 11 cm di altezza e 9 di diametro, sulla parete viene praticato a qualche centimetro dal margine, un foro che permette la fuoriuscita del liquido in eccesso durante la pioggia per impedire lo straripamento del materiale in esse contenuto.



Fig. 2 - Esempio di pit-fall utilizzata.

Ogni trappola è stata riempita per 2/3 della sua altezza con una soluzione satura di acqua e cloruro di sodio al fine di evitare l'effetto attrattivo o repulsivo di eventuali altri conservanti (es. formalina, aceto, ecc.); essa è stata opportunamente collocata nel terreno, con il margine superiore perfettamente coincidente con il livello del suolo (fig.2). Le trappole sono state coperte con un pannello di poliuretano sostenuto da quattro asticelle di legno, posizionate agli angoli della trappola (fig. 3).

La copertura è utile ad evitare l'eccessiva evaporazione del liquido conservante e anche a prevenire l'entrata di animali e/o altro provenienti dall'alto.

Il campionamento è stato effettuato da gennaio 2008 a gennaio 2010.

Nelle stazioni di studio sono state posizionate 29 trappole. I prelievi della fauna venivano effettuati ogni 4 settimane.

Ad ogni prelievo il contenuto della trappola è stato filtrato per mezzo di un setaccio, sciacquato e conservato in alcool etilico a 70° in appositi contenitori da 250 ml. Ad ogni trappola è stato assegnato un numero per identificare sia la trappola che la stazione.



Fig. 3 - Esempio di copertura per pit-fall utilizzata.

2.2 - Descrizione delle stazioni campionate

I siti scelti per i campionamenti sono stati gli habitat più rappresentativi ricadenti sul territorio della R.N.O. "Saline di Trapani e Paceco", ed in cui sono state individuate cinque stazioni, indicate con numeri progressivi da 1 a 5.



Fig. 4 - Stazioni di campionamento all'interno dell'area di studio.

A queste stazioni è stato assegnato un nome che corrisponde a quello della località dove esse sono situate.

La figura 4 mostra l'area della R.N.O. "Saline di Trapani e Paceco" con le rispettive stazioni di campionamento.

Le trappole sono state posizionate ed ordinate secondo transetti paralleli alle saline e/o alla linea di costa. Solo in due stazioni (staz. 1 e staz. 4) è stato possibile, data l'ampiezza dell'area, posizionare le trappole in transetti ortogonali, rispettivamente alla linea di costa e alla salina, ciò al fine di avere informazioni circa la zonazione delle varie specie.

Per ogni trappola sono state prese in considerazione:

- coordinate GPS;
- copertura vegetale (%);
- quota slm (m);
- distanza dal mare (m);
- comunità vegetali rilevate secondo il metodo fitosociologico di Braun – Blanquet (1932, 1964), basato sulla stima visuale della copertura per intervalli percentuali, con indici assegnati ad ogni specie (r = rara; + = < 1%; 2 = 5-25%; 3 = 25-50%; 4 = 50-75%; 5 = > 75%).

La stazione 1 denominata "Calcara" è rappresentata da un piccolo isolotto collegato alla terraferma grazie ai suoli che fungono da argini alla salina Morana.



Fig. 5 – Stazione 1, Calcara.

Si tratta di un ampio incolto, nella cui porzione centrale si assiste alla formazione di uno stagno durante i periodi più piovosi (fig. 5). In questa stazione sono state collocate 7 trappole lungo un transetto ortogonale alla linea di costa. Nelle tabelle 1 – 5 vengono indicate le caratteristiche dei siti di ubicazione.

Associazione Parapholidetum filiformis

Numero trappola	1
Coordinate WGS84	
N 37° 59' 24.0"	
E 012° 30' 04.2"	
Superficie (mq)	30
Copertura (%)	85
Quota (m)	2
Substrato	Argille sabbiose
Distanza dal mare (m)	4

Caratteristiche Associazione

<i>Parapholis filiformis</i> (Roth) C. E. Hubbard	3
---	---

Caratteristiche Saginetea maritimae

<i>Juncus hybridus</i> Brot	2
<i>Polypogon maritimus</i> L.	1
<i>Frankenia pulverulenta</i> L.	1

Tragr. Sarcocornietea fruticosae

<i>Limonium narbonense</i> Miller	+
<i>Arthrocnemum glaucum</i> (Delile) Ung.-Sternb.	+
<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmelin	+

Altre specie

<i>Centaureum spicatum</i> (L.) Fritsch	1
<i>Hedypnois ragadioides</i> (L.) F. W. Schmidt	3
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	+
<i>Centaurea nicaensis</i> All.	1
<i>Daucus gingidium</i> L.	1
<i>Aegylops geniculata</i> Roth	1
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	2
<i>Lotus cytisoides</i> L.	1
<i>Euphorbia pinea</i> L.	+
<i>Moraea sisyrinchium</i> L.	+
<i>Beta maritima</i> L.	+
<i>Galactites elegans</i> All. Soldano	+
<i>Trachynia distachya</i> (L.) Link	1
<i>Thapsia garganica</i> L.	1

Tab. 1 – Caratteristiche del sito di ubicazione della trappola 1, stazione 1.

Associazione Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidae

Numero trappole	2	6
Coordinate WGS84 (trappola 2)		
N 37° 59' 24.3"		
E 012° 30' 02.8"		
Coordinate WGS84 (trappola 6)		
N 37° 59' 16.7"		
E 012° 29' 55.6"		
Superficie (mq)	20	30
Copertura (%)	70	75
Quota (m)	1	1
Substrato	Sabbie eoliche	Sabbie eoliche
Distanza dal mare (m)	20	10

Caratteristiche Associazione

<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poiret	2	+
---	---	---

Caratteristiche Cakiletea maritima

<i>Matthiola tricuspida</i> (L.) R. Br.	3	3
<i>Cakile maritima</i> Scop.	1	3
<i>Beta maritima</i> L.	2	+

Altre specie

<i>Asparagus acutifolius</i> L.	+	+
<i>Euphorbia pinea</i> L.	2	.
<i>Hedypnois rhagadioloides</i> (L.) F. W. Schmidt	1	.
<i>Trachynia distachya</i> (L.) Link	1	.
<i>Allium commutatum</i> Guss.	+	.
<i>Pancratium maritimum</i> L.	+	.
<i>Anthemis secundiramea</i> Biv.	1	.
<i>Lygeum spartum</i> L.	.	1
<i>Limonium narbonense</i> Miller	.	2
<i>Triglochin bulbosum ssp. Barellieri</i> Loisel	.	+
<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmelin	.	+
<i>Limbarda crithmoides</i> (L.) Dumort	.	+
<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	.	+

Tab. 2 - Caratteristiche dei siti di ubicazione delle trappole 2 e 6, stazione 1.

Associazione Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis

Numero trappole	3	4
Coordinate WGS84 (trappola 3)		
N 37° 59' 22.4"		
E 012° 30' 01.0"		
Coordinate WGS84 (trappola 4)		
N 37° 59' 21.3"		
E 012° 29' 59.8"		
Superficie (mq)	50	40
Copertura (%)	90	100
Quota (m)	2	1
Substrato	Argille sabbiose	Argille sabbiose
Distanza dal mare (m)	40	25

Caratteristiche Associazione

<i>Limbarda crithmoides</i> (L.) Dumort	3	4
---	---	---

Caratteristiche Sarcocornietea fruticosae

<i>Elytrigia scirpea</i> (C. Presl.) Holub	+	3
<i>Limonium narbonense</i> Miller	1	2
<i>Arthrocnemum glaucum</i> (Delile) Ung.-Sternb.	+	.
<i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Fourr.	+	.
<i>Triglochin bulbosum</i> ssp. <i>Barellieri</i> Loisel	.	1
<i>Cynomorium coccineum</i> L.	.	+
<i>Juncus subulatus</i> Forsskal	.	2
<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	.	2
<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A. J. Scott	.	1

Altre specie

<i>Romulea ramiflora</i> Ten	+	+
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	+	.
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Hudson s.l.	+	.
<i>Linum bienne</i> Miller	+	.
<i>Thapsia garganica</i> L.	1	.
<i>Moraea sisyrinchium</i> L.	+	.
<i>Centaureum tenuiflorum</i> (Hoffmanss. et Link) Fritsch	+	.
<i>Parapholis filiformis</i> (Roth) C. E. Hubbard	+	.
<i>Lygeum spartum</i> L.	2	.

Tab. 3 - Caratteristiche dei siti di ubicazione delle trappole 3 e 4, stazione 1.

Aggruppamento ad *Arthrocnemum glaucum*

Numero trappola	5
Coordinate WGS84	
N 37° 59' 17.4"	
E 012° 29' 59.9"	
Superficie (mq)	40
Copertura (%)	70
Quota (m)	0
Substrato	Argille sabbiose
Distanza dal mare (m)	100

Caratteristiche Aggruppamento

<i>Arthrocnemum glaucum</i> (Delile) Ung.-Sternb.	3
---	---

Altre specie

<i>Romulea ramiflora</i> Ten	1
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Hudson s.l.	+
<i>Triglochin bulbosum</i> ssp. <i>Barellieri</i> Loisel	1
<i>Halopeplis amplexicaule</i> (Vahl) Cesati, Passerini et Gibelli	+
<i>Bupleurum semicompositum</i> L.	2
<i>Hordeum maritimum</i> L.	1
<i>Moraea sisyrrinchium</i> L.	1
<i>Juncus hybridus</i> Brot	+
<i>Centaurium tenuiflorum</i> (Hoffmanss. et Link) Fritsch	1
<i>Parapholis filiformis</i> (Roth) C. E. Hubbard	2
<i>Lygeum spartum</i> L.	+

Tab. 4 - Caratteristiche del sito di ubicazione della trappola 5, stazione 1.

Aggruppamento a <i>Lygeum spartum</i>	
Numero trappola	7
Coordinate WGS84	
N 37° 59' 15.1"	
E 012° 29' 57.1"	
Superficie (mq)	70
Copertura (%)	90
Quota (m)	2
Substrato	Argille sabbiose
Distanza dal mare (m)	40
Caratteristiche di Aggruppamento	
<i>Lygeum spartum</i> L.	4
Caratteristiche Sarcocornietea fruticosae	
<i>Limonium narbonense</i> Miller	1
<i>Triglochin bulbosum</i> ssp. <i>Barellieri</i> Loisel	+
<i>Limonium densiflorum</i> (Guss.) O. Kuntze	+
Altre specie	
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	+
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Hudson s.l.	+
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	2
<i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter	+
<i>Linum bienne</i> Miller	1
<i>Scorpiurus muricatus</i> L. s.l.	+
<i>Moraea sisyrrinchium</i> L.	+
<i>Gladiolus italicus</i> Miller	1
<i>Centaureum tenuiflorum</i> (Hoffmanss. et Link) Fritsch	+

Tab. 5 - Caratteristiche del sito di ubicazione della trappola 7, stazione 1.

La stazione 2, "Salina Anselmo" , è caratterizzata da lembi di terra che fungono da argini all'omonima salina. Nella parte centrale di questa stazione è presente un coltivo, ma le sei trappole sono state posizionate in suoli non coltivati lungo un transetto parallelo alla linea della salina (figg. 6-7). Nelle tabelle 6 - 8 vengono indicate le caratteristiche dei siti di ubicazione.



Fig. 6 – Stazione 2, Salina Anselmo.

Aggruppamento a Suaeda vera

Numero trappola	1
Coordinate WGS84	
N 37° 58' 16.1"	
E 012° 30' 01.2"	
Superficie (mq)	40
Copertura (%)	85
Quota (m)	2
Substrato	Argille sabbiose
Distanza dal mare (m)	31

Caratteristiche Aggruppamento

<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmel.	3
--------------------------------	---

Altre specie

<i>Ferula communis</i> L.	3
<i>Avena barbata</i> Link s.l.	2
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	1
<i>Lagurus ovatus</i> L.	2
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	1
<i>Silene colorata</i> Poirlet	+
<i>Lygeum spartum</i> L.	+
<i>Bromus sterilis</i> L.	1
<i>Echium plantagineum</i> L.	1
<i>Lavatera cretica</i> L.	+

Tab. 6 – Caratteristiche del sito di ubicazione della trappola 1, stazione 2.

Associazione Arthrocnemo-Juncetum subulati

Numero trappole	2	6
Coordinate WGS84 (trappola 2)		
N 37° 58' 14.8"		
E 012° 30' 01.5"		
Coordinate WGS84 (trappola 6)		
N 37° 58' 12.9"		
E 012° 29' 58.5"		
Superficie (mq)	20	30
Copertura (%)	100	60
Quota (m)	1	3
Substrato	Argille Sabbiose	Argille Sabbiose
Distanza dal mare (m)	0,5	3

Caratteristiche Associazione

<i>Arthrocnemum glaucum</i> (Delile) Ung.-Sternb.	4	3
---	---	---

Caratteristiche Sarcocornietea fruticosae

<i>Juncus subulatus</i> Forsskal	3	.
<i>Triglochin bulbosum</i> ssp. <i>Barellieri</i> Loisel	1	+
<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmelin	.	1
<i>Limbarda crithmoides</i> (L.) Dumort	.	1
<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	.	2
<i>Cynomorium coccineum</i> L.	.	+
<i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Fourr.	.	+
<i>Limoniastrum monopetalum</i> (L.) Boiss.	.	+

Altre specie

<i>Avena barbata</i> Link s.l.	+	.
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	+	.
<i>Silene colorata</i> Poiret	.	+
<i>Lygeum spartum</i> L.	+	1
<i>Centaurium tenuiflorum</i> (Hoffmanss. et Link) Fritsch	+	.
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	+	.
<i>Anagallis arvensis</i> L.	+	.
<i>Bellis annua</i> L.	+	.
<i>Anthemis secundiramea</i> Biv s.l.	.	1

Tab. 7 - Caratteristiche dei siti di ubicazione delle trappole 2 e 6, stazione 2.

Associazione Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis

Numero trappole	3	4	5
Coordinate WGS84 (trappola 3)			
N 37° 58' 13.5"			
E 012° 30' 01.4"			
Coordinate WGS84 (trappola 4)			
N 37° 58' 12.8"			
E 012° 30' 01.7"			
Coordinate WGS84 (trappola 5)			
N 37° 58' 15.0"			
E 012° 29' 59.7"			
Superficie (mq)	20	20	30
Copertura (%)	90	95	90
Quota (m)	3	3	1
Substrato	Argille sabbiose	Argille sabbiose	Argille sabbiose
Distanza dal mare (m)	1	1	13

Caratteristiche Aggruppamento

<i>Lygeum spartum</i> L.	3	4	4
--------------------------	---	---	---

Caratteristiche Sarcocornietea fruticosae

<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmelin	1	+	1
<i>Juncus subulatus</i> Forsskal	2	.	.
<i>Triglochin bulbosum</i> ssp. <i>Barellieri</i> Loisel	.	.	+
<i>Limbarda crithmoides</i> (L.) Dumort	+	.	+

Altre specie

<i>Avena barbata</i> Link s.l.	2	2	+
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	1	1	+
<i>Bromus sterilis</i> L.	+	.	+
<i>Centaureum tenuiflorum</i> (Hoffmanss. et Link) Fritsch	+	.	+
<i>Anagallis arvensis</i> L.	+	.	.
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	.	+	+
<i>Agave Americana</i> L.	.	+	.
<i>Galactites elegans</i> All. Soldano	.	+	.
<i>Centaurea nicaensis</i> All.	.	+	.
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	.	+	.
<i>Tetragonolobus biflorus</i> (Desc.) Ser.	+	1	.
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Röth	.	.	+
<i>Trachynia distachya</i> (L.) Link	.	.	2

Tab. 8 – Caratteristiche dei siti di ubicazione delle trappole 3, 4 e 5, stazione 2.



Fig. 7 – Stazione 2, Salina Anselmo.

La stazione 3, denominata "Litorale di Nubia" si trova proprio lungo il litorale di Nubia, in un ex coltivo prospiciente il mare (figg. 8 – 9). In questa stazione sono state posizionate cinque trappole lungo un transetto parallelo alla linea di costa. La trappola 1 è separata dalle altre da una strada a fondo cieco. Nelle tabelle 9 – 12 vengono indicate le caratteristiche dei siti di ubicazione.

Associazione <i>Arthrocnemo-Juncetum subulati</i>		
Numero trappole	1	2
Coordinate WGS84 (trappola 1)		
	N 37° 58' 37.2"	
	E 012° 29' 42.0"	
Coordinate WGS84 (trappola 2)		
	N 37° 58' 37.4"	
	E 012° 29' 43.4"	
Superficie (mq)	50	30
Copertura (%)	100	90
Quota (m)	0,5	1
Substrato	Argille sabbiose	Argille sabbiose
Distanza dal mare (m)	16	43
Caratteristiche Associazione		
<i>Juncus subulatus</i> Forsskal	1	+
Caratteristiche <i>Sarcocornietea fruticosae</i>		
<i>Arthrocnemum glaucum</i> (Delile) Ung.-Sternb.	5	4
<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmelin	1	1
<i>Triglochin bulbosum ssp. Barellieri</i> Loisel	.	1
<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	.	2
<i>Cynomorium coccineum</i> L.	+	.
<i>Limonium narbonense</i> Miller	.	+
<i>Sarcocornia perenne</i> (Miller) A. J. Scott s.l.	.	1
Altre specie		
<i>Parapholis filiformis</i> (Roth) C. E. Hubbard	+	+
<i>Lygeum spartum</i> L.	+	.

Tab. 9 – Caratteristiche dei siti di ubicazione delle trappole 1 e 2, stazione 3.



Fig. 8 – Stazione 3, Litorale di Nubia.

Aggruppamento a Suaeda vera

Numero trappola	3
Coordinate WGS84	
N 37° 58' 37.7"	
E 012° 29' 44.0"	
Superficie (mq)	40
Copertura (%)	100
Quota (m)	4
Substrato	Argille sabbiose
Distanza dal mare (m)	58

Caratteristiche Aggruppamento

<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmelin	3
---------------------------------	---

Caratteristiche Sarcocornietea fruticosae

<i>Limonium narbonense</i> Miller	1
-----------------------------------	---

Altre specie

<i>Avena barbata</i> Link s.l.	3
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	+
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	2

Tab. 10 – Caratteristiche del sito di ubicazione della trappola 3, stazione 3.

Aggruppamento a Halimiono-Suaedetum verae

Numero trappola	4
Coordinate WGS84	
N 37° 58' 38.6"	
E 012° 29' 44.4"	
Superficie (mq)	50
Copertura (%)	100
Quota (m)	4
Substrato	Argille sabbiose
Distanza dal mare (m)	75

Caratteristiche Associazione

<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	3
--	---

Caratteristiche Sarcocornietea fruticosae

<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmelin	2
<i>Triglochin bulbosum</i> ssp. <i>Barellieri</i> Loisel	2
<i>Limonium narbonense</i> Miller	3
<i>Cynomorium coccineum</i> L.	+
<i>Arthrocnemum glaucum</i> (Delile) Ung.-Sternb.	3
<i>Sarcocornia perennis</i> (Miller) A. J. Scott s.l.	1

Altre specie

<i>Juncus hybridus</i> Brot.	1
<i>Parapholis filiformis</i> (Roth) C. E. Hubbard	2
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	+

Tab. 11 – Caratteristiche del sito di ubicazione della trappola 4, stazione 3.



Fig. 9 – Stazione 3, Litorale di Nubia.

Aggruppamento a *Agropyro scirpei*-*Inuletum crithmoidis*

Numero trappola	5
Coordinate WGS84	
N 37° 58' 39.6"	
E 012° 29' 44.7"	
Superficie (mq)	50
Copertura (%)	100
Quota (m)	5
Substrato	Argille sabbiose
Distanza dal mare (m)	90

Caratteristiche Associazione

<i>Elytrigia scirpea</i> (C. Presl.) Holub	1
--	---

Caratteristiche *Sarcocornietea fruticosae*

<i>Limbarda crithmoides</i> (L.) Dumort	3
<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmelin	2
<i>Triglochin bulbosum</i> ssp. Barellieri Loisel	+
<i>Limonium narbonense</i> Miller	3
<i>Cynomorium coccineum</i> L.	+

Altre specie

<i>Parapholis filiformis</i> (Roth) C. E. Hubbard	2
<i>Avena barbata</i> Link s.l.	2
<i>Melilotus sicula</i> B. D. Jackson	3
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	1
<i>Bromus racemosus</i> L.	1
<i>Lythrum junceum</i> Banks et Sol.	+
<i>Anagallis arvensis</i> L.	+
<i>Sulla coronaria</i> (L.) Medik.	+
<i>Medicago hispida</i> Gaertner	1
<i>Beta maritima</i> L.	1
<i>Gladiolus italicus</i> Miller	+
<i>Bromus sterilis</i> L.	2

Tab. 12 - Caratteristiche del sito di ubicazione della trappola 5, stazione 3.

La stazione 4, "Canale Baiata", è rappresentata da un'ampia zona che confina da un lato con un pantano e dall'altro con il Canale Baiata (figg. 10 - 11). In questa stazione sono state collocate sei trappole lungo un transetto ortogonale al pantano. Nelle tabelle 13 - 16 vengono indicate le caratteristiche dei siti di ubicazione.



Fig. 10 – Stazione 4, Canale Baiata.

Aggruppamento a Suaeda vera

Numero trappola	1
Coordinate WGS84	
N 37° 59' 21.8"	
E 012° 31' 28.7"	
Superficie (mq)	25
Copertura (%)	85
Quota (m)	3
Substrato	Argille sabbiose
Distanza dal mare (m)	87

Caratteristiche Aggruppamento

<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmelin	3
---------------------------------	---

Tragr. Sarcocornietea fruticosae

<i>Sarcocornia perennis</i> (Miller) A. J. Scott s.l.	1
<i>Arthrocnemum glaucum</i> (Delile) Ung.-Sternb.	+
<i>Triglochin bulbosum</i> ssp. <i>Barellieri</i> Loisel	+

Altre specie

<i>Phalaris truncate</i> Guss	+
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	+
<i>Anagallis arvensis</i> L.	1
<i>Hordeum maritimum</i> L.	+
<i>Centaureum spicatum</i> (L.) Fritsch	+
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	+
<i>Bromus racemosus</i> Huds.	2
<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. Beauv.	3
<i>Avena barbata</i> Link s.l.	2
<i>Melilotus sulcata</i> Desf.	
<i>Centaureum tenuiflorum</i> (Hoffmanss. et Link) Fritsch	+
<i>Podospermum canun</i> C. A. Meyer	1
<i>Melilotus sicula</i> B. D. Jackson	2
<i>Medicago ciliaris</i> (L.) All.	1
<i>Scolymus maculatus</i> L.	+
<i>Medicago truncatula</i> Gaertner	1

Tab. 13 – Caratteristiche del sito di ubicazione della trappola 1, stazione 4.

Associazione Rostrario-Monermetum cylindricae

Numero trappole	2	3
Coordinate WGS84 (trappola 2)		
N 37° 59' 21.1"		
E 012° 31' 28.3"		
Coordinate WGS84 (trappola 3)		
N 37° 59' 19.6"		
E 012° 31' 27.8"		
Superficie (mq)	20	10
Copertura (%)	100	100
Quota (m)	2	3
Substrato	Argille	Argille
Distanza dal mare (m)	78	34

Caratteristiche Associazione

<i>Rostraria hispida</i> (Savi) Dogan	+	2
---------------------------------------	---	---

Caratteristiche Saginetea maritimae

<i>Monerma cylindrica</i> (Willd.) Coss. et Durieu	3	2
<i>Plantago coronopus</i> L. s.l.	3	1
<i>Romulea ramiflora</i> Ten.	1	1
<i>Anagallis parviflora</i> (Hoffmanns. et Link) Arcang.	+	+
<i>Anthemis praecox</i> Link	+	+
<i>Hordeum maritimum</i> L.	2	3
<i>Juncus hybridus</i> Brot.	+	2
<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. Beauv.	2	1
<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poiret	.	+

Trasgr. Sarcocornietea fruticosae

<i>Triglochin bulbosum</i> ssp. <i>Barellieri</i> Loisel	1	1
<i>Sarcocornia perennis</i> (Miller) A. J. Scott s.l.	+	.
<i>Arthrocnemum glaucum</i> (Delile) Ung.-Sternb.	+	.
<i>Juncus subulatus</i> Forsskal	.	1

Altre specie

<i>Trifolium squarrosum</i> L.	1	+
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	2	1
<i>Bromus racemosus</i> Huds.	1	1
<i>Melilotus sicula</i> B. D. Jackson	2	2
<i>Medicago ciliaris</i> (L.) All.	1	1
<i>Centaureum tenuiflorum</i> (Hoffmanns. et Link) Fritsch	+	+
<i>Melilotus sulcata</i> Desf.	+	+
<i>Geranium dissectum</i> L.	.	2
<i>Podospermum canun</i> C. A. Meyer	.	+
<i>Salsola soda</i> L.	+	.

Tab. 14 - Caratteristiche dei siti di ubicazione delle trappole 2 e 3, stazione 4.

Associazione Arthrocnemo-Halocnemetum strobilacei

Numero trappole	4	6
Coordinate WGS84 (trappola 4)		
N 37° 59' 18.3"		
E 012° 31' 26.9"		
Coordinate WGS84 (trappola 6)		
N 37° 59' 18.0"		
E 012° 31' 27.3"		
Superficie (mq)	20	40
Copertura (%)	90	90
Quota (m)	1	1
Substrato	Argille sabbiose	Argille sabbiose
Distanza dal mare (m)	1	6

Caratteristiche Associazione

<i>Halocnemum strobiliaceum</i> (Pallas) Bieb.	3	2
--	---	---

Caratteristiche Sarcocornietea fruticosae

<i>Arthrocnemum glaucum</i> (Delile) Ung.-Sternb.	2	3
<i>Sarcocornia perennis</i> (Miller) A. J. Scott s.l.	+	1
<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmelin	1	+
<i>Cynomorium coccineum</i> L.	1	+
<i>Triglochin bulbosum</i> ssp. <i>barellieri</i> Loisel	.	1
<i>Juncus subulatus</i> Forsskal	.	+
<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	.	1

Altre specie

<i>Medicago ciliaris</i> (L.) All.	1	1
<i>Melilotus sicula</i> B. D. Jackson	1	+
<i>Centaureum tenuiflorum</i> (Hoffmanss. et Link) Fritsch	+	+
<i>Salsola soda</i> L.	+	.
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	+	.
<i>Aetheorrhiza bulbosa</i> (L.) Cass.	.	2
<i>Melilotus sulcata</i> Desf.	.	+

Tab. 15 – Caratteristiche dei siti di ubicazione delle trappole 4 e 6, stazione 4.



Fig. 11 – Pantano confinante con la stazione Canale Baiata.

Aggruppamento ad *Avena barbata*

Numero trappola	5
Coordinate WGS84	
N 37° 59' 19.4"	
E 012° 31' 25.5"	
Superficie (mq)	20
Copertura (%)	100
Quota (m)	3
Substrato	Argille sabbiose
Distanza dal mare (m)	6

Caratteristiche Aggruppamento

<i>Avena barbata</i> Link s.l.	5
--------------------------------	---

Altre specie

<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	+
<i>Centaurea nicaeensis</i> All.	1
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	+
<i>Vicia sativa</i> L.	+
<i>Lotus edulis</i> L.	+

Tab. 16 – Caratteristiche del sito di ubicazione della trappola 5, stazione 4.

La stazione 5, Ronciglio, è rappresentata da uno stretto lembo di terra che separa le saline dal mare (figg. 12 - 13).

Si tratta di una micro-isola collegata alla terra ferma per mezzo di un istmo artificiale costruito per creare le vasche delle saline. In questa stazione le trappole (1-5) sono disposte lungo un transetto parallelo sia alla linea di costa sia alla salina. Nelle tabelle 17 - 19 vengono indicate le caratteristiche dei siti di ubicazione.



Fig. 12 – Stazione 5, Ronciglio.

Associazione Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidae

Numero trappole	1	2
Coordinate WGS84 (trappola 1)		
N 38° 00' 03.5"		
E 012° 30' 31.2"		
Coordinate WGS84 (trappola 2)		
N 38° 00' 02.0"		
E 012° 30' 31.2"		
Superficie (mq)	10	30
Copertura (%)	75	80
Quota (m)	1	1
Substrato	Sabbie eoliche	Sabbie eoliche
Distanza dal mare (m)	20	20

Caratteristiche Associazione

<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poiret	2	+
---	---	---

Caratteristiche Cakiletea maritima

<i>Matthiola tricuspida</i> (L.) R. Br.	3	3
<i>Cakile maritima</i> Scop.	3	2
<i>Atriplex latifolia</i> Wahlenb	1	+
<i>Salsola soda</i> L.	2	1
<i>Beta maritima</i> L.	.	+

Altre specie

<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmel.	+	+
<i>Atriplex halimus</i> L.	2	3
<i>Daucus gingidium</i> L.	.	+
<i>Hyoseris radiata</i> L.	.	+
<i>Anthemis secundiramea</i> Biv.	.	1
<i>Sporobolus arenarius</i> (Gouan) Duva-Jouve	.	1
<i>Elytrigia juncea</i> (L.) Nevski	.	2
<i>Lotus cytisoides</i> L.	.	1

Tab. 17 - Caratteristiche dei siti di ubicazione delle trappole 1 e 2, stazione 5.

Associazione Arthrocnemeto-Limoniastratum monopetali

Numero trappole	3	4
Coordinate WGS84 (trappola 3)		
N 38° 59' 53.7"		
E 012° 30' 29.8"		
Coordinate WGS84 (trappola 4)		
N 37° 59' 50.1"		
E 012° 30' 27.8"		
Superficie (mq)	50	20
Copertura (%)	90	50
Quota (m)	2	3
Substrato	Argille sabbiose	Argille sabbiose
Distanza dal mare (m)	38	50

Caratteristiche Associazione

<i>Limoniastrum monopetalum</i> (L.) Boiss.	3	2
---	---	---

Caratteristiche Sarcocornietea fruticosae

<i>Arthrocnemum glaucum</i> (Delile) Ung.-Sternb.	1	2
<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmel.	3	2
<i>Triglochin bulbosum</i> ssp. <i>Barellieri</i> Loisel	1	+
<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	2	+
<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A. J. Scott	1	+
<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) Bieb.	.	+

Altre specie

<i>Parapholis filiformis</i> (Roth) C. E. Hubb.	2	+
<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poiret	.	+
<i>Lavatera arborea</i> L.	.	1
<i>Aetheorrhiza bulbosa</i> (L.) Cass.	.	1
<i>Parapholis incurva</i> (L.) C. E. Hubb.	.	1
<i>Lotus cytisoides</i> L.	.	+
<i>Matthiola tricuspidata</i> (L.) R. Br.	.	2
<i>Calendula maritima</i> Guss.	.	+
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	.	1
<i>Galium verrucosum</i> Hudson	.	1

Tab. 18 – Caratteristiche dei siti di ubicazione delle trappole 3 e 4, stazione 5.



Fig. 13 – Sito dove è ubicata la trappola 4 della stazione 5, Ronciglio.

Aggruppamento a *Calendulo maritimae-Elytrigietum juncea*

Numero trappola	5
Coordinate WGS84	
N 37° 59' 50.3"	
E 012° 30' 27.8"	
Superficie (mq)	30
Copertura (%)	70
Quota (m)	2
Substrato	Sabbie eoliche
Distanza dal mare (m)	15

Caratteristiche Associazione

<i>Calendula maritima</i> Guss.	+
---------------------------------	---

Caratteristiche Ammophiletea

<i>Elytrigia juncea</i> (L.) Nevski	3
<i>Sporobolus arenarius</i> (Gouan) Duval-Jouve	2
<i>Lotus cytisoides</i> L.	+

Altre specie

<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmel.	1
<i>Salsola soda</i> L.	+
<i>Cakile maritima</i> Scop.	2
<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poir.	+
<i>Atriplex halimus</i> L.	+
<i>Atriplex latifolia</i> Wahlenb.	+
<i>Anthemis secundiramea</i> Biv.	+
<i>Beta maritima</i> L.	+
<i>Matthiola tricuspidata</i> (L.) R. Br.	2
<i>Allium commutatum</i> Guss.	+
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br.	+
<i>Cynomorium coccineum</i> L.	+

Tab. 19 – Caratteristiche del sito di ubicazione della trappola 5, stazione 5.

2.3 - Smistamento e determinazione

Il materiale di ogni campione è stato preliminarmente smistato per grandi gruppi. Gli Isopodi sono stati prelevati e conservati a parte in alcool etilico a 70°. Successivamente sono stati determinati a livello specifico utilizzando uno stereomicroscopio Leitz Wetzlar. Per le specie per le quali era necessario avere maggiori dettagli sono stati approntati preparati su vetrini per il successivo studio al microscopio ottico a trasmissione. Gli esemplari di ogni specie sono stati contati, separati in maschi e femmine e per queste ultime è stata annotata la presenza o meno del marsupio.

2.4 - Dati climatici

Per caratterizzare da un punto di vista macroclimatico l'area di studio, sono stati utilizzati i dati rilevati da febbraio 2008 a gennaio 2010 presso la stazione meteorologica dell'aeroporto di Trapani Birgi (vedi appendice). I dati sono stati forniti dal servizio meteorologico dell'Aeronautica Militare.

2.5 - Analisi statistica dei dati

Presupposto basilare per l'elaborazione dei dati è il loro trasferimento su un supporto informatico. Questa attività richiede che i dati, opportunamente codificati, siano inseriti in fogli elettronici o *database*.

I dati raccolti in questo studio sono stati inseriti in un foglio elettronico creato con il programma Excel, successivamente esportato in un *database* elettronico costruito con il *software* SPSS versione 14.0 (*Statistical Package for Social Sciences*). Le analisi statistiche sono state effettuate con lo stesso *software*.

Le analisi dei dati costituiscono il mezzo attraverso cui i dati grezzi (matrice dei dati) forniscono risultati sintetici che descrivono il fenomeno in esame e che consentono l'identificazione e/o la costruzione di indicatori. Le analisi sono state realizzate a diversi livelli. Il primo di essi, il cosiddetto *cleaning* dei dati, è l'analisi effettuata sui dati registrati nel *database* per verificarne completezza (tutte le variabili sono registrate) e congruenza (i valori sono coerenti).

Il secondo livello di analisi è quello esplorativo semplice (analisi monovariata, descrittiva) e analitico (analisi bivariata, basato su più variabili), con l'identificazione di connessioni tra i diversi caratteri. L'analisi bivariata è l'indagine delle relazioni tra due o più variabili, per appurare la presenza di associazioni, come l'interdipendenza tra due variabili o la loro indipendenza. L'uso di una tecnica piuttosto che un'altra o la scelta del *set* di variabili è dipesa da quali fattori sono stati evidenziati come più importanti.

In particolare, in questo studio, sono state analizzate le associazioni tra variabili qualitative mediante analisi bivariata e il calcolo del test del chi quadrato (χ^2 test) o il test esatto di Fisher (quando erano presenti delle celle con conteggi attesi inferiori a 5). Il test del chi quadrato è un test utilizzato per controllare l'esistenza e la significatività di una "connessione", "associazione" tra variabili qualitative. Con questo test si va ad esaminare la "conformità" tra la distribuzione che i dati assumono nelle varie categorie di una tabella di contingenza e la rispettiva distribuzione attesa per le medesime. In altri termini la logica sottesa al calcolo di questo coefficiente assume che non vi sia diversità tra le due distribuzioni e che le variabili in studio siano tra loro indipendenti. Questa logica fa sì che con il test del chi-quadrato si va a testare l'ipotesi di non associazione (ipotesi nulla) tra le distribuzioni congiunte delle modalità di X e le modalità di Y. Il livello di significatività, che esprime la probabilità statistica che le due variabili siano indipendenti (ipotesi nulla) se riferite alla

popolazione cui il campione dei casi si riferisce, è stato fissato a $p = 0.05$.

Le variabili considerate per questo tipo di analisi sono pertanto delle variabili qualitative e in particolare, quelle relative alla presenza (o assenza) di ogni determinata specie in studio, sono state incrociate, mediante analisi bivariata, con ciascuna delle variabili relative alla presenza di una determinata associazione vegetale.

Inoltre, per analizzare la relazione tra due variabili quantitative continue è stata utilizzata l'analisi della correlazione. L'analisi della correlazione fornisce solo il grado dell'associazione spaziale o temporale dei due fenomeni nonché la direzione dell'associazione tra due variabili che variano congiuntamente anche in assenza di una relazione di causa - effetto (simmetria della relazione). La correlazione quindi ci informa se al crescere di una variabile cresce anche l'altra e viceversa (correlazione positiva) o se al crescere di una variabile l'altra decresce e viceversa (correlazione negativa). Presupposto essenziale per il calcolo degli indici di correlazione è che la relazione tra le due variabili deve essere lineare. In effetti nel nostro caso viene ipotizzata l'esistenza di una relazione lineare tra la numerosità di una specie e il variare di un parametro in studio, in realtà questo potrebbe non essere vero. Pertanto i risultati ottenuti possono presentare questo importante limite. Il principale indice utilizzato per misurare la correlazione lineare è il coefficiente di Pearson indicato con la lettera minuscola r . Questo indice può assumere valori compresi tra -1 (correlazione negativa perfetta) a +1 (correlazione positiva perfetta). Lo 0 indica la totale assenza di correlazione. Anche in questo caso, il livello di significatività, che esprime la probabilità statistica che le due variabili non siano correlate (ipotesi nulla: $r = 0$) se riferite alla popolazione cui il campione dei casi si riferisce, è stato fissato a $p = 0.05$.

Il coefficiente di correlazione di Pearson è un indice parametrico, cioè assume una distribuzione approssimativamente normale. Accade però frequentemente che le distribuzioni di frequenza non siano

normali, pertanto, in questi casi è possibile usare un metodo non parametrico che non richiede l'assunzione di normalità dei dati. In questo studio è stato pertanto calcolato il coefficiente di correlazione per ranghi di Sperman (r_{Sper}). La valutazione di quest'indice segue quella del coefficiente di correlazione di Pearson.

Le variabili considerate per questo tipo di analisi sono pertanto delle variabili quantitative e in particolare, le variabili relative alla numerosità di ogni determinata specie in studio, sono state correlate mediante analisi bivariata con le seguenti variabili: i) piovosità (in mm); ii) umidità media; iii) temperatura media; e iv) distanza dal mare (in m).

Infine, per valutare l'influenza di altre variabili sulla correlazione osservata tra due variabili è stata utilizzata l'analisi della correlazione parziale o "*Partial Correlations*" che calcola i coefficienti di correlazione parziali (di Pearson) che descrivono la relazione lineare tra due variabili controllando per l'effetto di una o più variabili aggiuntive.

In particolare, avendo osservato che: l'umidità media è inversamente e significativamente correlata alla temperatura e positivamente e significativamente correlata alla piovosità e che la temperatura è inversamente e significativamente correlata alla piovosità, queste variabili sono state considerate come cofattori nell'analisi della "*Partial Correlations*".

Analisi di frequenza. Il concetto di frequenza, prettamente statistico, si riferisce al numero di volte in cui ricorre un'osservazione (frequenza assoluta). Pertanto, nel nostro studio la frequenza assoluta è rappresentata dal numero di volte in cui una specie è stata rinvenuta o dal numero di individui di ogni singola specie rinvenuta.

Tuttavia, per evidenziare l'incidenza delle singole modalità (le singole specie in studio) sul dato complessivo (il totale delle specie in studio) o rispetto alle altre modalità (le altre specie) è preferibile

riferirsi alla "frequenza relativa" che si calcola dividendo le frequenze assolute per il numero totale di casi. Se tale valore si moltiplica per 100 si ottiene la frequenza percentuale.

Nel nostro studio, tali concetti sono stati applicati per calcolare alcuni indici e in particolare, al fine di descrivere e sintetizzare i dati relativi alla presenza di una determinata specie durante il periodo dello studio è stata calcolata la frequenza temporale (F), intesa come la proporzione tra il numero di volte (mesi) in cui è stata osservata la presenza di una determinata specie nei 24 mesi di campionamento. Tale indice è pertanto compreso tra 0 (la specie non è mai stata osservata) e 24 (la specie è stata campionata almeno una volta al mese e per tutti i mesi dello studio). Infine, la frequenza temporale è stata calcolata considerando tutte le stazioni in studio cumulandole e considerando ogni singola stazione.

Inoltre, come riportato da Fallaci *et al.*, 1994 le specie sono state considerate "costanti" se $F \geq 50\%$, "accessorie" se F è compreso tra 25% e 50% e "accidentali" se F è compreso tra 10% e 25%. Per le specie più numerose che presentano un numero di individui maggiore di 10 sono stati calcolati altri due indici: l'abbondanza relativa e la frequenza relativa.

La frequenza relativa di ogni singola specie è stata calcolata come il numero di volte in cui la specie è stata rinvenuta nei due anni, rispetto al numero totale di volte in cui tutte le specie sono state rinvenute.

L'abbondanza relativa di ogni singola specie è stata calcolata come il numero di individui della specie rinvenuti nei due anni dello studio, rispetto al numero totale di individui di tutte le specie rinvenuti.

Indici di diversità. Il procedimento seguito per la misura della diversità è stato quello di utilizzare sia indici di ricchezza specifica sia indici della struttura della comunità.

Indici di ricchezza specifica.

La ricchezza specifica è la forma più semplice di misurare la biodiversità, poiché si basa unicamente sul numero di specie presenti, senza valutare la loro importanza reciproca.

Indice di Margalef: è una misura della ricchezza specifica. Trasforma il numero di specie rilevate in un campione in una proporzione, dove le specie vengono aggiunte in funzione dell'incremento del campione.

$$M = S - 1 / \ln N$$

dove S = numero di specie; N = numero totale di individui

Indici della struttura della comunità.

Per studiare la struttura della comunità sono stati utilizzati indici di abbondanza proporzionale che si dividono in indici di dominanza e indici di equiripartizione.

Indice di Simpson: è un indice di dominanza. Prende in considerazione la rappresentatività delle specie, utilizzando le più abbondanti, senza valutare il contributo delle specie rimanenti.

Evidenzia la probabilità che due individui estratti a caso da un campione appartengano alla stessa specie. Viene fortemente influenzato dall'abbondanza delle specie più dominanti (Magurran, 1988; Peet, 1974).

$$S = \sum p_i^2$$

dove p_i = abbondanza proporzionale della specie i -esima.

Poiché il suo valore è inverso all'equitatività, la diversità può essere calcolata come $1 - S$.

Indice di Berger - Parker: come l'indice di Simpson è un indice di dominanza.

$$B = N_{\max} / N$$

dove N_{\max} = numero di individui della specie più abbondante

Indice di Shannon - Wiener: è un indice di diversità basato sul concetto di equiripartizione. Esprime il grado di uniformità relativa della consistenza numerica di tutte le specie del campione. Misura il valore medio di incertezza nel predire a quale specie apparterrà un individuo scelto a caso da una collezione di dati (Magurran, 1988). Assume valori tra lo zero in presenza di una sola specie, e il logaritmo del totale delle specie presenti, quando queste sono rappresentate dallo stesso numero di individui.

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

dove p_i = abbondanza proporzionale della specie i -esima

Indice di equiripartizione di Pielou: è un indice di equiripartizione che misura la proporzione della diversità osservata nei confronti della diversità attesa. Assume valori compresi tra 0 ed 1.

$$J = H / H_{\max}$$

dove $H_{\max} = \ln (S)$

Ridondanza: è il complemento ad 1 dell'indice di Pielou.

La ridondanza fornisce una misura di quanto la diversità sia concentrata nelle varie classi. Anche questo indice può assumere valori compresi tra 0 ed 1.

$$R = 1 - J$$

Per confrontare le comunità presenti nelle diverse stazioni e nelle diverse trappole all'interno di ogni stazione, sono stati utilizzati gli indici di similarità.

Questi indici esprimono il grado di similarità fra due campioni in termini di specie presenti e si basano o su dati qualitativi o quantitativi.

Indici per dati qualitativi.

Coefficiente di similarità di Jaccard: mette in evidenza l'aspetto qualitativo in base alla presenza/assenza delle specie e caratterizza la presenza delle specie nei vari habitat. L'intervallo di valori per questo coefficiente varia da 0 quando non esistono specie in comune nei due siti, fino a 1 quando i due siti hanno la stessa composizione in specie.

$$I_j = c / a + b - c$$

dove a, b, = numero di specie presenti rispettivamente nei siti A, B,

c = numero di specie presenti in entrambi i siti A e B.

Indici per dati quantitativi.

Coefficiente di similarità di Sorensen: esprime il grado di similarità quantitativa fra due campioni in termini di specie presenti.

$$I_s = 2pN / aN + bN$$

dove aN, bN = numero totale di individui rispettivamente nel sito A e B;

pN = somma dell'abbondanza più bassa di ognuna delle specie condivise da entrambi i siti (Moreno, 2006; Ferrari, 2001).

Risultati e Discussioni

3.1 – Le famiglie rinvenute

Dai campionamenti effettuati sono stati rinvenuti 24.109 esemplari di Isopodi appartenenti a otto famiglie (fig. 14). La famiglia più ricca di individui è quella degli Armadillidiidae (15.956; 66,18%). Ben rappresentate sono anche quella delle Philosciidae (3.488; 14,47%), quella dei Porcellionidae (2.482; 10,29%), gli Armadillidae (1.291; 5,35%) e infine le Halophilosciidae (878; 3,64%). Le famiglie meno rappresentate sono quelle delle Detonidae (6; 0,02%), dei Tylidae (5; 0,02%) e delle Ligiidae (3; 0,01%).

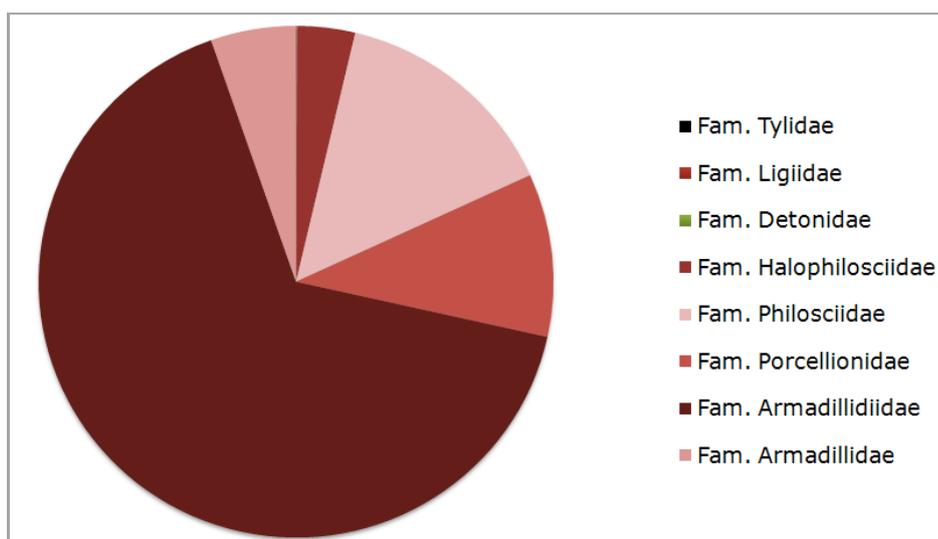


Fig. 14 – Frequenze totali di cattura delle 8 famiglie di Isopodi.

Le otto famiglie rinvenute non sono distribuite equamente nelle cinque stazioni; due stazioni, la 1 e la 5, sono le più ricche con sette famiglie, mentre nella 4 ne sono presenti solo quattro. Le stazioni 2 e 3 presentano rispettivamente sei e cinque famiglie. Solo i rappresentanti di tre famiglie, Philosciidae, Porcellionidae ed Armadillidiidae sono presenti in tutte le stazioni; la famiglia Armadillidae è assente solo in una stazione, la 1. Anche la famiglia

Halophilosciidae manca solo in una stazione, la 4, molto probabilmente perché in questo sito non sono presenti ambienti alofili tipici per il rinvenimento di esemplari appartenenti a questa famiglia. Le famiglie Detonidae, Tylidae e Ligiidae, in accordo con le loro esigenze ecologiche, risultano presenti nelle stazioni che si trovano nelle immediate vicinanze del mare, infatti, la famiglia Detonidae è assente nelle uniche due stazioni (2 e 4) più distanti dalla linea di costa. La famiglia Ligiidae è risultata esclusiva della stazione 1 (tab.20).

Famiglie	staz. 1	staz. 2	staz. 3	staz. 4	staz. 5
Fam. Tylidae	•				•
Fam. Ligiidae	•				
Fam. Detonidae	•		•		•
Fam. Halophilosciidae	•	•	•		•
Fam. Philosciidae	•	•	•	•	•
Fam. Porcellionidae	•	•	•	•	•
Fam. Armadillidiidae	•	•	•	•	•
Fam. Armadillidae		•	•	•	•
Totale	7	5	6	4	7

Tab. 20 – Distribuzione per stazione delle 8 famiglie di Isopodi.

Dalle analisi delle frequenze di catture delle famiglie più numerose (con $n > 10$) è emerso che Halophilosciidae (fig. 15), Philosciidae (fig. 16) e Porcellionidae (fig.17) sono meglio rappresentate nella stazione 3. La famiglia Armadillidiidae (fig. 18), invece, presenta una frequenza di cattura molto alta nella stazione 5; questo dato può essere interpretato sulla base della notevole esplosione demografica puntiforme che si è avuta a carico di una sola specie, *Armadillidium granulatum*. La famiglia Armadillidae ha fatto registrare il picco di massima frequenza nella stazione 4 (fig. 19).

Il maggior numero di presenze si è sempre avuto nei mesi primaverili per diminuire poi progressivamente fino ai minimi estivi. Nei mesi autunnali si assiste ad un aumento della presenza più significativa per le famiglie Philosciidae e Porcellionidae (figg. 16 – 17) meno marcata per Armadillidiidae e Armadillidae (figg. 18 – 19). Le Halophilosciidae hanno mostrato frequenze di cattura variabili, poiché essendo strettamente alofile la loro presenza è fortemente influenzata dal fluire del mare (fig. 15).

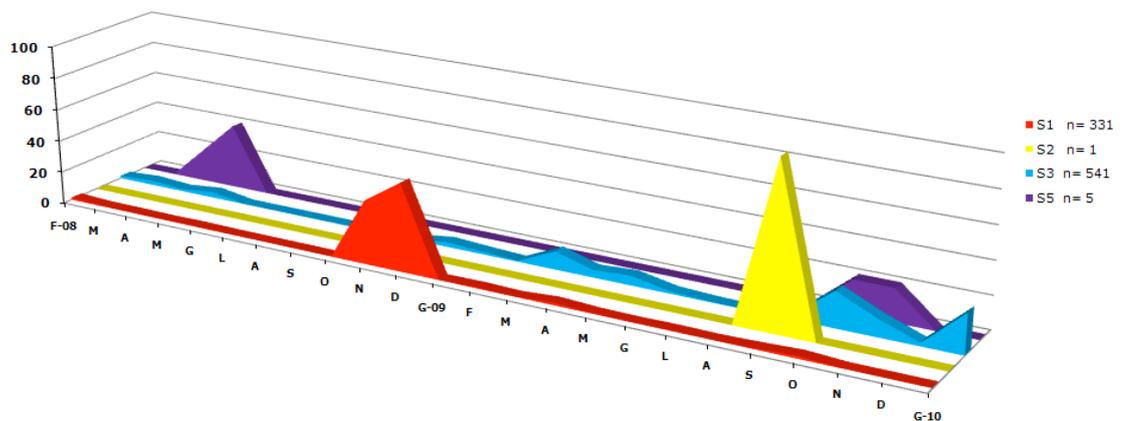


Fig. 15 – Frequenza di cattura (%) della famiglia Halophilosciidae nelle 5 stazioni per ogni mese di campionamento; n: numero totale di individui.

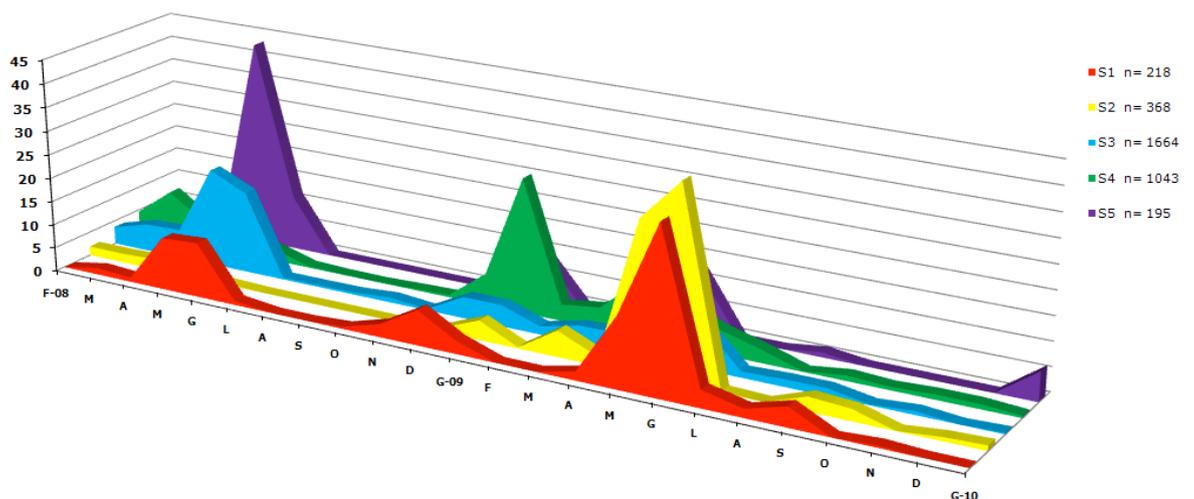


Fig. 16 – Frequenza di cattura (%) della famiglia Philosciidae nelle 5 stazioni per ogni mese di campionamento; n: numero totale di individui.

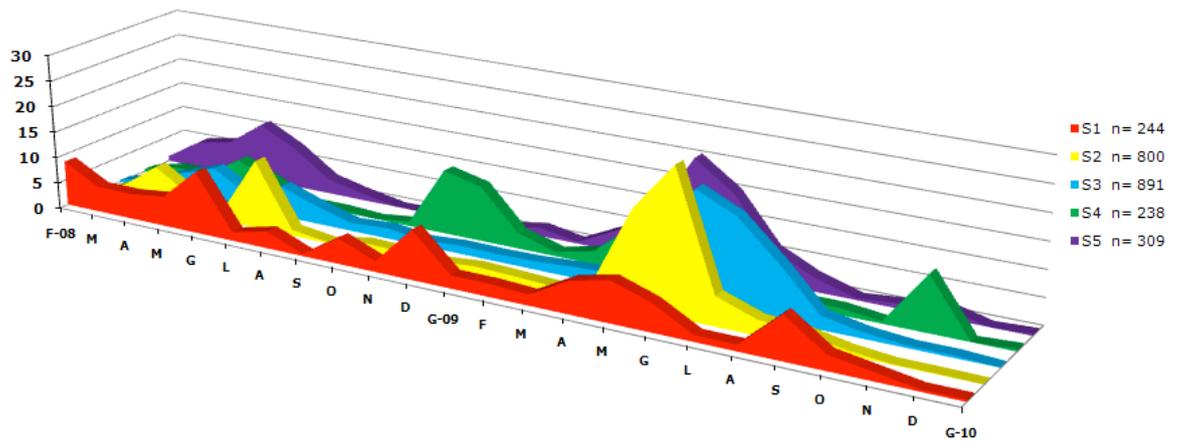


Fig. 17 – Frequenza di cattura (%) della famiglia Porcellionidae nelle 5 stazioni per ogni mese di campionamento; n: numero totale di individui.

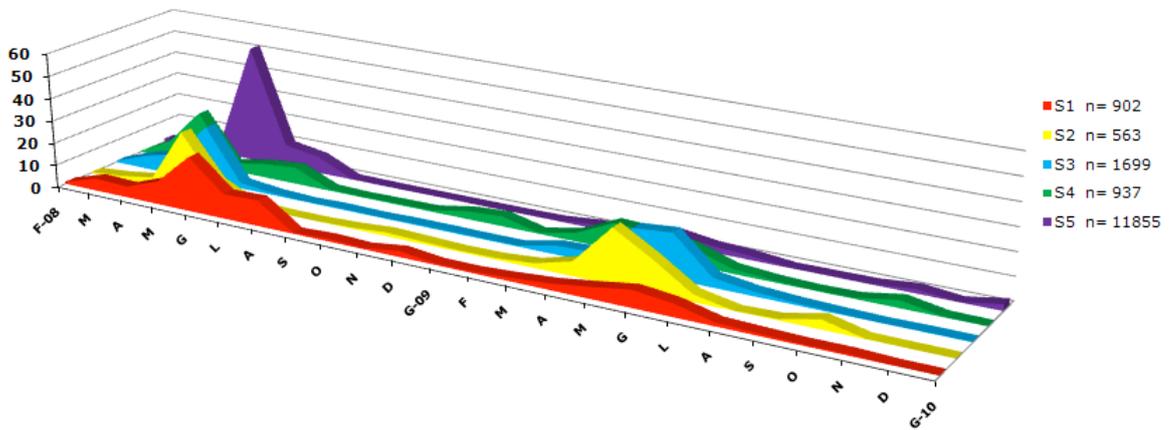


Fig. 18 – Frequenza di cattura (%) della famiglia Armadillidiidae nelle 5 stazioni per ogni mese di campionamento; n: numero totale di individui.

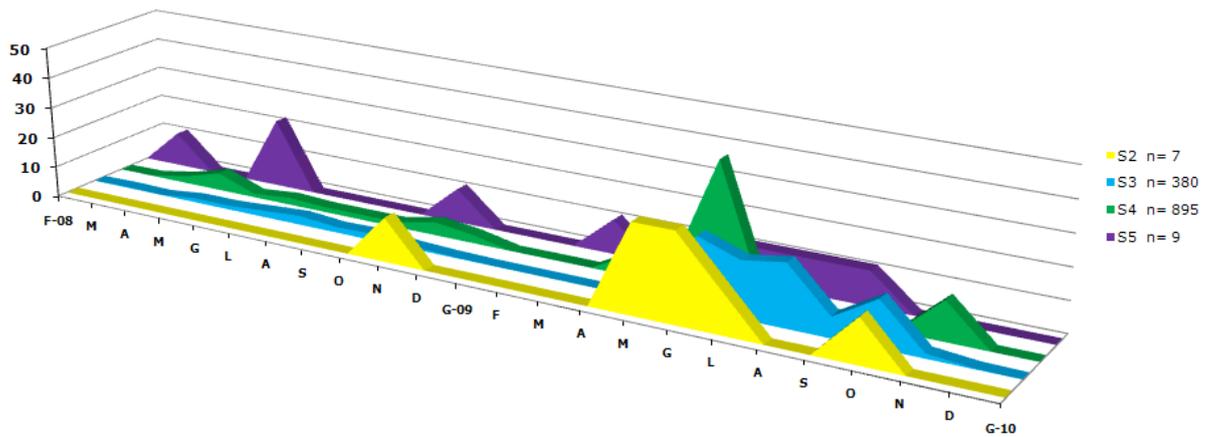


Fig. 19 – Frequenza di cattura (%) della famiglia Armadillidae nelle 5 stazioni per ogni mese di campionamento; n: numero totale di individui.

I dati e i grafici relativi alle frequenze di cattura mostrano per quasi tutte le famiglie, un massimo nei mesi compresi tra aprile e luglio con un picco nel mese di giugno, ad eccezione delle Halophilosciidae che hanno frequenze di cattura variabili molto probabilmente legate alle fluttuazioni marine. Le famiglie Philosciidae e Porcellionidae, come è messo in evidenza dai relativi grafici, mostrano un picco di modesta attività nel mese di dicembre.

3.2 - Le specie rinvenute

Dalla determinazione degli Isopodi raccolti durante il periodo di campionamento è emersa la presenza di ben ventiquattro specie, pari a circa un quarto della fauna isopodologica dell'isola (Caruso *et al.*, 1987) (tab. 21).

Questa ricchezza specifica sorprende particolarmente per il fatto che gli ambienti in studio presentano, almeno apparentemente, una grande uniformità. Vedremo, invece, in seguito che le stazioni campionate sono abbastanza diversificate.

SPECIE	STAZIONI				
	1	2	3	4	5
<i>Tylos ponticus</i> Grebnicki, 1874	•				•
<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798	•				
<i>Armadilloniscus candidus</i> Budde-Lund, 1885	•		•		•
<i>Armadilloniscus ellipticus</i> (Harger, 1878)			•		•
<i>Halophiloscia couchii</i> (Kinahan, 1858)	•	•	•		•
<i>Halophiloscia hirsuta</i> Verhoeff, 1928			•		•
<i>Stenophiloscia glarearum</i> Verhoeff, 1908	•		•		•
<i>Chaetophiloscia elongata</i> (Dollfus, 1884)	•	•	•	•	•
<i>Porcellionides pruinosus</i> (Brandt, 1833)				•	
<i>Porcellionides sexfasciatus</i> (Budde-Lund, 1885)		•			
<i>Acaeroplastes melanurus</i> (Budde-Lund, 1885)	•	•	•	•	
<i>Agabiformius lentus</i> (Budde-Lund, 1885)	•	•	•	•	•
<i>Agabiformius obtusus</i> (Budde-Lund, 1909)				•	
<i>Leptotrichus panzeri</i> (Audouin, 1826)	•	•	•	•	•
<i>Lucasius pallidus</i> (Budde-Lund, 1885)	•		•	•	
<i>Mica tardus</i> (Budde-Lund, 1885)	•			•	
<i>Porcellio albicornis</i> (Dollfus, 1896)	•	•	•	•	•
<i>Porcellio laevis</i> Latreille, 1804	•	•	•	•	•
<i>Porcellio siculoccidentalis</i> Viglianisi, Lombardo, Caruso, 1992	•				
<i>Armadillidium album</i> Dollfus, 1887					•
<i>Armadillidium badium</i> Budde-Lund, 1885	•	•	•	•	•
<i>Armadillidium decorum</i> Brandt, 1833	•			•	•
<i>Armadillidium granulatum</i> Brandt, 1833	•	•	•	•	•
<i>Armadillo officinalis</i> Dumeril, 1816		•	•	•	•
Totale	17	11	15	14	16

Tab. 21 - Elenco delle specie rinvenute e loro presenza all'interno delle stazioni di campionamento.

Le specie rinvenute sono così distribuite nelle varie stazioni: sette sono presenti in tutte le stazioni, *Chaetophiloscia elongata*, *Agabiformius lentus*, *Leptotrichus panzerii*, *Porcellio albicornis*, *Porcellio laevis*, *Armadillidium badium* e *Armadillidium granulatum*.

Tre sono presenti in quattro stazioni: *Halophiloscia couchii*, *Acaeroplastes melanurus*, *Armadillo officinalis*.

Quattro sono presenti in tre stazioni: *Armadilloniscus candidus*, *Stenophiloscia glarearum*, *Lucasius pallidus*, *Armadillidium decorum*.

Quattro sono presenti in due stazioni: *Tylos ponticus*, *Armadilloniscus ellipticus*, *Halophiloscia hirsuta* e *Mica tardus*.

Sei sono presenti solo in una stazione: *Ligia italica*, *Porcellionides pruinosus*, *Porcellionides sexfasciatus*, *Agabiformius obtusus*, *Porcellio siculoccidentalis*, *Armadillidium album*.

La stazione con la maggiore ricchezza specifica è la 1, con diciassette specie. In questa sia nel primo anno che nel secondo anno di campionamento sono state trovate quattordici specie; di queste, tre, *Ligia italica*, *Stenophiloscia glarearum* e *Armadillidium decorum*, sono state raccolte solo nel primo anno mentre altre tre, *Armadilloniscus candidus*, *Mica tardus* e *Lucasius pallidus* sono state rinvenute solo nel secondo anno.

Nella stazione 2 è stato trovato il numero minore di specie (undici). In particolare, nove specie sono state campionate in entrambi gli anni; due, *Halophiloscia couchii* e *Porcellionides sexfasciatus* sono state rinvenute solo nel secondo anno di campionamento.

Nella stazione 3 sono risultate presenti in totale quindici specie; di queste, dieci sono state campionate durante il primo anno mentre cinque, *Armadilloniscus candidus*, *Armadilloniscus ellipticus*, *Stenophiloscia glarearum*, *Lucasius pallidus* e *Porcellio albicornis* sono state rinvenute solo nel secondo anno.

Nella stazione 4 sono presenti quattordici specie delle quali dodici sono state rinvenute nel primo anno e tredici durante il

secondo; di queste, *Lucasius pallidus* è stata rinvenuta solo nel primo anno mentre *Agabiformius obtusus* e *Mica tardus* solo nel secondo anno.

Nella stazione 5 sono state raccolte sedici specie ed in particolare tredici durante il primo anno di campionamento e dodici durante il secondo. Di queste specie quattro, *Tylos ponticus*, *Armadilloniscus ellipticus*, *Stenophiloscia glarearum*, *Armadillidium decorum* sono state rinvenute solo nel primo anno, mentre tre, *Armadilloniscus candidus*, *Halophiloscia hirsuta* e *Porcellio albicornis* sono state riscontrate solo nel secondo anno di campionamento.

Da quanto detto emerge che tendenzialmente nel secondo anno di campionamento si assiste ad un aumento delle specie campionate. Ciò ha fornito in qualche caso importanti informazioni come ad esempio il rinvenimento nella stazione 2, della specie *Halophiloscia couchii*. Questa specie, strettamente alofila, è stata sempre trovata nelle trappole collocate nei pressi della battigia mentre in questo caso per la prima volta è stata rinvenuta ai margini di una salina.

Sulla base degli ambienti colonizzati dagli isopodi, è possibile raggruppare le specie rinvenute in categorie ecologiche. In particolare, otto, *Tylos ponticus*, *Ligia italica*, *Armadilloniscus candidus*, *Armadilloniscus ellipticus*, *Halophiloscia couchii*, *Halophiloscia hirsuta*, *Stenophiloscia glarearum* e *Armadillidium album* possono essere considerate specie alofile ad alta specificità.

Quattro specie, *Acaeroplastes melanurus*, *Agabiformius obtusus*, *Porcellionides sexfasciatus* e *Armadillidium granulatum*, sono da considerare litorali poiché riescono a tollerare un certo grado di salinità e comunque non si allontanano mai molto dalla linea di costa.

Due specie, *Agabiformius lentus* e *Leptotrichus panzerii*, si trovano tipicamente in ambienti sabbiosi e perciò sono da definire come specie sabulicole.

Armadillo officinalis predilige ambienti xerici e quindi di norma si rinviene negli ambienti meno umidi.

Quattro specie, *Mica tardus*, *Lucasius pallidus*, *Armadillidium badium* ed *Armadillidium decorum*, possono essere considerate praticole perché prediligono spazi aperti e umidi.

Due specie, *Chaetophiloscia elongata* e *Porcellio siculoccidentalis*, molto legate ad ambienti umidi ed ai residui vegetali devono essere annoverate tra le specie umicole.

Porcellionides pruinosus e *Porcellio laevis* sono classicamente specie antropofile e quindi si rinvencono ovunque è presente l'uomo con le sue attività.

Infine, *Porcellio albicornis* è mirmecofila, per cui la sua presenza nelle trappole è da considerarsi occasionale.

In definitiva nell'area di studio è presente un elevato numero di specie (ventiquattro). Tra queste nessuna è endemica fatta eccezione per *Porcellio siculoccidentalis* che è da considerarsi come un neo endemismo, presente solo nel comprensorio trapanese, e che peraltro sembra avere un'ampia valenza ecologica.

Tutte le specie sono note per la fauna di Sicilia, tranne *Armadilloniscus candidus* e *Armadilloniscus ellipticus* che sono risultate nuove (Caruso et al., 1987).

3.3 - Breve descrizione morfologica delle specie rinvenute e notizie sulla loro distribuzione geografica ed ecologia

***Tylos ponticus* Grebnicki, 1874**

Di medie-grandi dimensioni (10-20 mm), presenta capacità volvazionale. Nel cephalon ha un paio di occhi costituiti da circa 40 ommatidi; i margini laterali dei pereioniti dal 2° al 7° sono arrotondati. Sul corpo si trovano cromatofori isolati (fig. 20).

Si tratta di una specie alofila che si rinviene nelle immediate vicinanze del mare, sotto pietre o nella sabbia dove scava gallerie.

In Sicilia popola le spiagge a sabbia con granulometria grossolana (maggiore di 1,2 mm); è noto anche per le spiagge delle isole Egadi e Pelagie. E' nota per Madeira, isole Canarie, coste del Mediterraneo e del Mar Nero (Schmalfluss, 2003).



Fig. 20 - *Tylos ponticus* Grebnicki, 1874 (Foto: © G. Montesanto)

***Ligia italica* Fabricius, 1798**

Presenta un corpo allungato (10-15 mm) con il pleon più stretto rispetto al pereion ed un telson triangolare a sommità arrotondata. E' caratterizzata dal possedere occhi molto grandi costituiti da circa 700-800 ommatidi e dal presentare sul corpo e sulle appendici cromatofori isolati (fig. 21).

E' una specie del sopralitorale strettamente alofila molto comune soprattutto nei litorali rocciosi.



Fig. 21 – *Ligia italica* Fabricius, 1798 (Foto: © G. Montesanto)

La sua distribuzione geografica è di tipo mediterraneo-atlantico-macaronesico (Caruso *et al.*, 1987).

***Armadilloniscus candidus* Budde-Lund, 1885**

Piccolo Isopode (4-6 mm) dal corpo convesso sulla superficie dorsale. A occhio nudo appare perfettamente bianco, ma in realtà presenta tubercoli debolmente pigmentati su tutto il corpo. Nel cephalon è presente un lobo mediano triangolare a punta smussata, due lobi laterali quadrangolari e occhi con 5-6 ommatidi. Il pleon si continua direttamente con il pereion ed il telson è triangolare ed appuntito.

E' una specie alofila che si rinviene nelle immediate vicinanze della costa sotto pietre ben interrato e sotto residui organici.

Si hanno reperti per le coste mediterranee francesi, Corsica, Tunisia, Algeria e Azzorre (Caruso *et al.*, 1987).

***Armadilloniscus ellipticus* (Harger, 1878)**

Questa specie a differenza di *A. candidus* presenta una colorazione che può variare dal grigio chiaro al grigio-viola. Anche la disposizione e la forma dei tubercoli è diversa poichè in questa specie assomigliano più a delle coste.

Nel cephalon il lobo mediano è appuntito e i lobi laterali sono grandi; è presente inoltre una linea frontale, assente invece in *A. candidus*. Si tratta di specie alofila presente lungo le coste del Mediterraneo, del nord America, Azzorre, Madeira, Madagascar, Korea (Schmalfuss, 2003).

***Halophiloscia couchii* (Kinahan, 1858)**

La specie ha il corpo allungato (10 mm circa) con il pleon più ristretto del pereion ed il telson corto a punta arrotondata.

Il tegumento è privo di setole tranne a livello dei noduli laterali e presenta una colorazione violacea.

E' largamente presente sia in Sicilia che sulle isole circumsiciliane. E' strettamente alofila e si riscontra in prossimità della battigia, nel piano sopralitorale, sotto le pietre o tra i detriti vegetali. E' anche presente ai margini delle paludi salmastre.

Ha ampia distribuzione di tipo mediterraneo-atlantico (Caruso *et al.*, 1987).

***Halophiloscia hirsuta* Verhoeff, 1928**

Differisce da *H. couchii*, oltre che per i caratteri sessuali maschili, perché ha di norma dimensioni maggiori (12 mm) e perché presenta il tegumento ricoperto da una fitta rete di corte setole.

Per le sue caratteristiche ecologiche, si distingue dalle altre specie del genere *Halophiloscia*, essa infatti colonizza una fascia di terra più discosta dal mare lungo il litorale, nelle stazioni interessate da vegetazione di *Crithmo-limonietea* o degli *Ammophiletea*.

Ha una distribuzione piuttosto ampia essendo nota per tutte le coste italiane, per la Corsica e per le coste meridionali della Francia (Caruso *et al.*, 1987).

***Stenophiloscia glarearum* Verhoeff, 1908**

Si riconosce facilmente per avere il corpo e le antenne ricoperte da particolari granulazioni a forma di cono rovesciato.

E' alofila, si rinviene tra i ciottoli nelle immediate vicinanze del mare. Colonizza gli stessi ambienti di *Tylos* ma non scava gallerie.

L'areale di questa specie potrebbe essere molto ampio ma le incertezze sulle sinonimie ci impediscono di stabilirlo correttamente. In Sicilia è presente su quasi tutti i litorali a spiaggia grossolana.

***Chaetophiloscia elongata* (Dollfus, 1884)**

E' specie molto ben rappresentata sia in Sicilia che sulle piccole isole. Predilige zone di pianura con una elevata umidità e non si allontana mai molto dal mare, dai pantani e dalle aste fluviali; è assente nelle zone di montagna anche se in Sicilia è stata raccolta fino ai 1000 metri e, sebbene raramente, anche in faggeta.

Si tratta di un piccolo Isopode di 9 - 10 mm, sottile ed allungato, dai tegumenti lucidi e con il pleon più ristretto del pereion; i pleoniti sono attaccati al corpo. Occhi presenti e provvisti di circa 20 ommatidi. Sul tegumento si notano piccole setole rade, ma presenti su tutto il corpo, più abbondanti ai margini dei segmenti. Il telson è triangolare e con margini dritti. I maschi sono più piccoli delle femmine e generalmente più scuri.

È nota per quasi tutta la regione mediterranea (Schmalfuss, 2003).

***Porcellionides pruinosus* (Brandt, 1883)**

Misura circa 10 mm, ha il corpo allungato con il pleon più ristretto rispetto al pereion ed è ricoperto da granulazioni piatte disposte più o meno regolarmente (fig. 22).

È specie cosmopolita e antropofila, legata all'uomo e alle sue attività. Possiede una molto ampia valenza ecologica tanto da essere capace di vivere e di riprodursi nei posti più disparati a condizione che non si tratti di luoghi troppo umidi o troppo freddi. E' assolutamente polifaga e occasionalmente cannibale. Quando si trova in condizioni favorevoli, come nei paesi caldi, presenta un'intensa attività

riproduttiva a tal punto da risultare dannosa per le colture o altro (Caruso *et al.*, 1987).



Fig. 22 – *Porcellionides pruinosus* (Brandt, 1883)

***Porcellionides sexfasciatus* (Budde-Lund, 1885)**

Misura circa 12 mm di lunghezza, è di colore violaceo e presenta una fila di granulazioni sul margine posteriore dei pereioniti e dei pleoniti. Il cephalon ha lobi laterali molto piccoli e quasi indistinguibili, il pleon è più ristretto del pereion ed il telson è triangolare, corto e con la base larga.

Vive in pianura e raramente si allontana molto dalla costa. E' spesso presente in ambienti antropizzati, giardini, orti e coltivi in genere.

E' nota per tutta la penisola italiana, per Francia, Spagna, Marocco, Algeria, Tunisia e arcipelaghi dell'Atlantico (Caruso *et al.*, 1987).

***Acaeroplastes melanurus* (Budde-Lund, 1885)**

Ha il corpo stretto ed allungato con occhi grandi. Il cephalon presenta un lobo mediano arrotondato e quelli laterali molto piccoli. Il pereion è di colore bruno è presenta alternanza di bande chiare e scure; nella parte posteriore di ciascun pereionite vi è una fila di piccole granulazioni bianche.

Nel Mediterraneo la specie si trova nella zona litorale, sotto pietre, tra i detriti vegetali e nei suoli sabbiosi (più raramente in quelli argillosi); è da considerare come specie psammofila. Si può allontanare considerevolmente dal mare e spingersi fino a 150 Km nell'entroterra.

E' nota per le coste del Mediterraneo (Schmalfuss, 2003).

***Agabiformius lentus* (Budde-Lunde, 1885)**

Si tratta di un piccolo Isopode che non supera i 7 mm di lunghezza. Presenta un corpo convesso, con piccoli occhi costituiti da 4-10 ommatidi; nel cephalon i lobi laterali sono grandi e ben sviluppati, il pleon si continua direttamente con il pereion ed il telson è piccolo e triangolare.

Questa specie si rinviene in ambienti mediamente secchi e, talvolta, sub-desertici. Vive sotto i sassi in terreni sabbiosi e condivide spesso questo ambiente con *Leptotrichus*. Ha tendenze

antropofile, la troviamo infatti spesso legata ad attività umane (giardini, serre, ecc.).

E' nota per tutto il bacino del Mediterraneo e per altre zone (Madeira, Senegal, Cina, Messico, Haiti, ecc.) dove probabilmente è stata diffusa dall'uomo (Caruso *et al.*, 1987).

***Agabiformius obtusus* (Budde-Lund, 1909)**

E' di piccole dimensioni (circa 6 mm) e presenta il corpo ricoperto da piccole granulazioni. Nel cephalon i lobi laterali sono arrotondati; il pleon si continua direttamente con il pereion e il telson è triangolare.

Questa specie sembra avere abitudini più igrofile rispetto ad *Agabiformius lentus*; infatti, è stata quasi sempre raccolta in vicinanza della costa.

E' nota anche per Libia, Egitto, Nubia, Israele, Libano, Cipro, Sporadi meridionali e Playa de la Rabasada, Tarragona (Caruso *et al.*, 1987).

***Leptotrichus panzerii* (Audoin, 1826)**

Specie moderatamente xerofila. Vive sotto pietre o nei suoli sabbiosi dove si infossa rapidamente, senza tuttavia scavare gallerie stabili.

Le dimensioni non superano i 10 mm. Presenta colore bruno e ha occhi composti da 10 – 15 ommatidi. I tegumenti sono lisci e attorno a tutto il corpo sono presenti una serie di setole lunghe e fitte, che ne consentono il facile ed immediato riconoscimento. Anche il capo ha una forma tipica ed assomiglia ad un cuneo con la parte sottile rivolta in avanti; i lobi laterali sono piccoli. Il pereion è costituito da tergiti fortemente convessi, mentre il telson ha forma triangolare con margini incurvati. Le antenne sono molto corte ed il

primo articolo è molto più breve del secondo. Le zampe sono corte e robuste, provviste di forti spine che servono all'animale per scavare nella sabbia, dove si rifugia quando è disturbato.

La specie è nota per tutte le terre del Mediterraneo oltre che per Madeira, Canarie e Capoverde (Caruso *et al.*, 1987).

***Mica tardus* (Budde-Lund, 1885)**

Non supera i 7 mm di lunghezza ed è spesso depigmentato. Gli occhi sono formati da 10-14 ommatidi. Il lobo mediano è arrotondato ed i lobi laterali sono ben sviluppati. I margini posteriori del primo pereionite si presentano notevolmente sinuosi (Caruso e Di Maio, 1996).

E' una specie tipica di luoghi aperti ed umidi; vive in preferenza su terreni sciolti. E' nota anche per il Maghreb (Caruso *et al.*, 1987).

***Lucasius pallidus* (Budde-Lund, 1885)**

E' un piccolo Isopode (7 mm circa) che presenta un lobo frontale mediano molto sviluppato, triangolare e lobi laterali grandi. Il margine posteriore del primo pereionite è fortemente incurvato. Il telson è triangolare. Il cephalon è ricoperto da forti granulazioni disposte su più file mentre sul pereion le granulazioni sono più rade e disposte su 2-3 file.

E' nota per il sud della Spagna, della Francia e per il Maghreb (Schmalfuss, 2003).

***Porcellio albicornis* (Dollfus, 1896)**

Si rinviene spesso con formiche in zone aperte od incolte, feruleti, pianure pietrose; predilige i substrati calcarei.

La specie è nota per la Sicilia, isole Eolie e Tunisia (Schmalfuss, 2003).

***Porcellio siculooccidentalis* Viglianisi, Lombardo e Caruso, 1992**

Misura circa 14 mm e presenta il tegumento fortemente granulato. Sul pereion i granuli si dispongono su più file mentre sul pleon è presente una fila di granuli su ogni segmento lungo i margini posteriori. Anche il telson porta alla base numerosi granuli (fig. 23).

Nel cephalon è presente il lobo mediano arrotondato, lobi laterali rettangolari con vertici arrotondati e occhi forniti da numerosi ommatidi.

La sua distribuzione è limitata alla sola porzione occidentale della Sicilia e alle isole Egadi (Viglianisi *et al*, 1992).



Fig. 23 - *Porcellio siculooccidentalis* Viglianisi, Lombardo e Caruso, 1992

***Porcellio laevis* Latreille, 1804**

Specie cosmopolita ed antropofila, provvista di un'ampia valenza ecologica. Ha colonizzato tutte le terre dove è presente l'uomo; è possibile raccoglierla nei detriti del giardinaggio, nelle

cantine, nei pressi degli ovili e delle fattorie, vicino ai letamai, ecc. Predilige pietraie, gli ex coltivi ed in generale le zone aperte.

Essa sembra essere di origine mediterranea; in quest'area geografica presenta la sua massima densità.

Si tratta di un grande isopode che può raggiungere, con gli uropodi, anche 26 mm di lunghezza (Caruso *et al.*, 1987).



Fig. 24 – *Porcellio laevis* Latreille, 1804

Di colore violaceo, ha un capo a forma triangolare con lobi laterali piuttosto ampi, mentre il lobo frontale è arrotondato. Le antenne sono corte, il pereion è largo e piatto. Il telson ha una forma triangolare e a punta; gli esopoditi degli uropodi maschili sono molto lunghi, costituendo un carattere sessuale secondario e consentono l'immediato riconoscimento della specie (fig. 24).

***Armadillidium album* Dollfus, 1887**

Si tratta di una specie alofila in grado di compiere spostamenti seguendo i movimenti delle maree. Vive nelle spiagge sabbiose ed infatti presenta pereiopodi molto robusti provvisti forti spine utili per

scavare nella sabbia. E' nota nelle coste del Mediterraneo ed in quelle atlantiche dell'Europa occidentale (Schmalfuss, 2003).

***Armadillidium badium* Budde-Lund, 1885**

Specie lapidicola presente in grande numero. Ha un'ampia valenza ecologica, tant'è che è possibile raccoglierla dalle rive del mare fino a 1000 metri di quota; predilige le aree aperte e non boscate. È nota per la Sicilia e l'Italia meridionale.

Si tratta di un grande *Armadillidium* di circa 20 mm di lunghezza, dal tegumento lucido e liscio, in grado di appallottolarsi formando una sfera perfetta (eusferico).

Le antenne sono corte e durante la volvazione sono tenute all'interno del corpo dell'animale. Occhi presenti, con circa 20 ommatidi.



Fig. 25 – *Armadillidium badium* Budde-Lund, 1885

Capo incastrato quasi del tutto all'interno del primo pereionite, con lobi cefalici laterali piccoli e stretti, scudo frontale triangolare e ampia

fossetta visibile dorsalmente anche quando l'animale è chiuso (fig. 25).

Questa specie è nota per Calabria, Sicilia, Isole Eolie e Maltesi (Caruso *et al.*, 1987).

***Armadillidium decorum* Brandt, 1833**

La specie è ampiamente presente in Sicilia e sulle isole circumsiciliane; si rinviene sia in pianura che in montagna fino a 1500 metri di quota, spesso anche in faggeta ed in foreste di cerro. Questo Isopode ha la capacità di appallottolarsi, ma in maniera imperfetta (mesosferica); le sue dimensioni sono di circa 15-20 mm; può presentare il tegumento liscio o provvisto di piccole granulazioni. Il margine posteriore del primo pereionite forma un angolo al limite degli epimeri. Il telson è triangolare con la punta tronca (fig. 26).

È nota per l'Egitto, la Tunisia e per la Calabria (Caruso *et al.*, 1987).



Fig. 26 - *Armadillidium decorum* Brandt, 1833 (Foto: © G. Montesanto)

***Armadillidium granulatum* Brandt, 1883**

Specie litorale, ma non alofila; è considerata come caratteristica della zona a *Crythmum maritimum* (Soyer, 1949). Si rinviene anche nell'entroterra.

È un isopode che può raggiungere anche i 25 mm di lunghezza, di colore grigio o nerastro con una striscia di macchie bianche mediane sul pereion, mentre sul pleon sono presenti due serie di strisce generalmente poco apparenti. Il tegumento è coperto da numerose piccole granulazioni arrotondate che gli danno un aspetto rugoso caratteristico. Questi animali si appallottolano in maniera imperfetta (mesosferici). Il capo ha la lamina frontale nettamente più alta del suo vertice che ricopre parzialmente la fossetta occipitale. I lobi antennali sono quadrangolari e le docce sono larghe. I margini posteriori del primo pereionite formano un angolo al limite degli epimeri. Il telson è triangolare e finisce a punta.

È nota per tutto il Mediterraneo, ma anche per il Mar Nero; si hanno reperti anche per la Gran Bretagna, il Marocco e Madeira (Schmalfuss, 2003).

***Armadillo officinalis* Dumeril, 1816**

È specie xerofila, molto comune in Sicilia. Si trova spesso in biotopi secchi e rocciosi e con esposizioni ben assolate tant'è che spesso può essere attivo anche ad alte temperature. Il suo preferendum termico sarebbe uguale, secondo Bodenheimer (1935), a 21,9 °C.

Possiede abitudini notturne; durante il giorno, resta sotto le pietre, ma la notte, manifesta una grande attività. E' in grado di emettere suoni udibili dall'orecchio umano (Caruso & Costa, 1976).

Si tratta di un Isopode che può superare anche i 20 mm di lunghezza. In generale è grigio - ferro lucido, con i margini posteriori

e laterali dei segmenti chiari; i segmenti sono lisci e lucenti. Ha una volvazione perfetta (eusferico); il margine del primo pereionite è scisso in una doccia dentro la quale si vanno ad incastrare gli epimeri del II e VII pereionite nel momento della volvazione, per cui l'animale, durante la volvazione risulta essere ermeticamente chiuso. Il capo è molto largo e molto corto, è limitato da una linea frontale fortemente evidente che è molto ampia e presenta uno scudo triangolare ben definito che sovrasta due larghe depressioni destinate a ricevere le antenne al momento della volvazione.

Il telson è breve e largo e si applica fortemente contro la fronte quando l'animale è appallottolato (fig. 27).

Ha una distribuzione di tipo mediterraneo-atlantico (Caruso *et al.*, 1987).

In Francia, questa specie popola solo le regioni di bassa altitudine. Ma, nei Paesi più caldi, tale specie si incontra non soltanto nelle pianure, ma anche nelle regioni di montagna. Essa raggiunge 1200 m, nel sud della Spagna (Alpujarra) (Vandel, 1953) e 1800 m in Libano (Vandel, 1955).



Fig. 27 - *Armadillo officinalis* (Dumeril, 1816) (Foto: © G. Montesanto)

3.4 – Frequenza temporale

Per tutte le specie rinvenute è stata calcolata la frequenza temporale (F), intesa come il numero di volte (min 0 – max 24) in cui è stata osservata la presenza di una determinata specie nei 24 mesi di campionamento.

Dall'analisi della frequenza delle specie nella totalità dell'area di studio, emerge che 11 specie risultano costanti ($F \geq 50\%$), 1 sola specie è accessoria ($25 \leq F < 50\%$), 6 sono accidentali ($10 \leq F < 25\%$) e 6 sporadiche ($F < 10\%$) (tab.22).

Tra le specie costanti solo 3, *Chaetophiloscia elongata*, *Porcellio laevis* e *Armadillidium granulatum* presentano una frequenza del 100%.

La classe di frequenza riscontrata per ogni singola specie si mantiene nelle diverse stazioni solo per quanto riguarda le specie accidentali e sporadiche, mentre le specie costanti cambiano classe di frequenza nelle diverse stazioni (tabb. 23-27).

Delle 11 specie costanti solo *Porcellio laevis* risulta costante in tutte le stazioni; delle rimanenti dieci, 7, *Chaetophiloscia elongata*, *Armadillidium granulatum*, *Leptotrichus panzerii*, *Armadillidium badium*, *Armadillo officinalis*, *Agabiformius lentus*, *Halophiloscia couchii*, mantengono tutte la posizione di specie costanti nella stazione 3 cambiando a volte classe di frequenza nelle altre stazioni in funzione anche delle loro esigenze ecologiche; due specie, *Porcellio siculoccidentalis* e *Armadillidium decorum* sono specie costanti solo in una stazione rispettivamente la 1 e la 4; *Acaeroplastes melanurus* non risulta costante in nessuna stazione.

Dall'analisi della frequenza temporale condotta nelle singole stazioni emerge che le specie che risultano costanti sono ovviamente quelle che prediligono gli habitat di quell' area.

Infatti, ad esempio *A. badium*, che è una specie praticola che predilige spazi aperti, risulta costante nella stazione 1, dove è stata raccolta in un'ampia area con vegetazione bassa e rada. Così come la specie umicola *C. elongata* è costante nelle stazioni 3 e 4 caratterizzate da ambienti con presenza di *humus* e quindi molto umidi.

Per quanto riguarda invece le specie sporadiche, che sono in numero elevato (nove) nella stazione 5, si osserva che per la maggior parte sono specie alofile, tipiche quindi degli habitat presenti in questa stazione per cui ci si aspetterebbe di trovarle con una frequenza maggiore. Valori di frequenza così bassi si spiegano con il fatto che quasi tutte sono relegate alla battigia dalla quale si allontanano raramente e soltanto in particolari condizioni ambientali, es. *A. candidus* e *A. ellipticus*. Lo stesso può essere sostenuto per *H. couchii*, *H. hirsuta*, *S. glarearum* e *A. album*. Meraviglia un po' la scarsa presenza di *T. ponticus* il quale, com'è noto, compie migrazioni notturne mare entroterra e viceversa, fino a 200 metri dalla battigia (Chelazzi *et al*, 1990; Pardi, 1955; Tongiorgi, 1969).

Specie	Frequenza
<i>Chaetophiloscia elongata</i>	100,00
<i>Porcellio laevis</i>	100,00
<i>Armadillidium granulatum</i>	100,00
<i>Leptotrichus panzeri</i>	95,83
<i>Armadillidium badium</i>	95,83
<i>Armadillidium decorum</i>	87,50
<i>Armadillo officinalis</i>	87,50
<i>Agabiformius lentus</i>	79,17
<i>Halophiloscia couchii</i>	75,00
<i>Acaeroplastes melanurus</i>	75,00
<i>Porcellio siculoccidentalis</i>	62,50
<i>Porcellio albicornis</i>	41,67
<i>Armadillidium album</i>	16,67
<i>Tylos ponticus</i>	12,50
<i>Halophiloscia hirsuta</i>	12,50
<i>Stenophiloscia glarearum</i>	12,50
<i>Porcellionides pruinosus</i>	12,50
<i>Mica tardus</i>	12,50
<i>Armadilloniscus ellipticus</i>	8,33
<i>Lucasius pallidus</i>	8,33
<i>Ligia italica</i>	4,17
<i>Armadilloniscus candidus</i>	4,17
<i>Porcellionides sexfasciatus</i>	4,17
<i>Agabiformius obtusus</i>	4,17

Tab. 22. – Frequenza temporale (%) delle specie rinvenute nell'intera area di studio.

Specie	Frequenza
<i>Armadillidium badium</i>	95,65
<i>Leptotrichus panzeri</i>	86,96
<i>Chaetophiloscia elongata</i>	69,57
<i>Porcellio laevis</i>	65,22
<i>Porcellio siculoccidentalis</i>	65,22
<i>Halophiloscia couchii</i>	52,17
<i>Acaeroplastes melanurus</i>	39,13
<i>Agabiformius lentus</i>	26,09
<i>Armadillidium granulatum</i>	26,09
<i>Porcellio albicornis</i>	17,39
<i>Tylos ponticus</i>	8,70
<i>Mica tardus</i>	8,70
<i>Ligia italica</i>	4,35
<i>Armadilloniscus candidus</i>	4,35
<i>Stenophiloscia glarearum</i>	4,35
<i>Lucasius pallidus</i>	4,35
<i>Armadillidium decorum</i>	4,35

Tab. 23. – Frequenza temporale (%) delle specie rinvenute nella stazione 1.

Specie	Frequenza
<i>Leptotrichus panzeri</i>	91,67
<i>Armadillidium granulatum</i>	79,17
<i>Chaetophiloscia elongata</i>	70,83
<i>Porcellio laevis</i>	54,17
<i>Agabiformius lentus</i>	41,67
<i>Armadillidium badium</i>	37,50
<i>Acaeroplastes melanurus</i>	20,83
<i>Armadillo officinalis</i>	20,83
<i>Porcellio albicornis</i>	16,67
<i>Halophiloscia couchii</i>	4,17
<i>Porcellionides sexfasciatus</i>	4,17

Tab. 24. – Frequenza temporale (%) delle specie rinvenute nella stazione 2.

Specie	Frequenza
<i>Chaetophiloscia elongata</i>	95,83
<i>Porcellio laevis</i>	95,83
<i>Armadillidium granulatum</i>	95,83
<i>Leptotrichus panzeri</i>	83,33
<i>Armadillo officinalis</i>	70,83
<i>Halophiloscia couchii</i>	66,67
<i>Armadillidium badium</i>	58,33
<i>Agabiformius lentus</i>	54,17
<i>Acaeroplastes melanurus</i>	45,83
<i>Porcellio albicornis</i>	12,50
<i>Halophiloscia hirsuta</i>	8,33
<i>Armadilloniscus candidus</i>	4,17
<i>Armadilloniscus ellipticus</i>	4,17
<i>Stenophiloscia glarearum</i>	4,17
<i>Lucasius pallidus</i>	4,17

Tab. 25. – Frequenza temporale (%) delle specie rinvenute nella stazione 3.

Specie	Frequenza
<i>Chaetophiloscia elongata</i>	95,83
<i>Armadillidium badium</i>	95,83
<i>Armadillidium decorum</i>	87,50
<i>Porcellio laevis</i>	83,33
<i>Armadillo officinalis</i>	83,33
<i>Acaeroplastes melanurus</i>	37,50
<i>Agabiformius lentus</i>	20,83
<i>Leptotrichus panzeri</i>	16,67
<i>Porcellionides pruinosus</i>	12,50
<i>Porcellio albicornis</i>	12,50
<i>Armadillidium granulatum</i>	12,50
<i>Agabiformius obtusus</i>	4,17
<i>Lucasius pallidus</i>	4,17
<i>Mica tardus</i>	4,17

Tab. 26. – Frequenza temporale (%) delle specie rinvenute nella stazione 4.

Specie	Frequenza
<i>Armadillidium granulatum</i>	100,00
<i>Leptotrichus panzeri</i>	78,26
<i>Porcellio laevis</i>	56,52
<i>Chaetophiloscia elongata</i>	47,83
<i>Armadillo officinalis</i>	34,78
<i>Agabiformius lentus</i>	26,09
<i>Armadillidium album</i>	17,39
<i>Tylos ponticus</i>	8,70
<i>Halophiloscia couchii</i>	8,70
<i>Porcellio albicornis</i>	8,70
<i>Armadillidium badium</i>	8,70
<i>Armadilloniscus candidus</i>	4,35
<i>Armadilloniscus ellipticus</i>	4,35
<i>Halophiloscia hirsuta</i>	4,35
<i>Stenophiloscia glarearum</i>	4,35
<i>Armadillidium decorum</i>	4,35

Tab. 27. – Frequenza temporale (%) delle specie rinvenute nella stazione 5.

3.5 – Abbondanza e Frequenza relativa

Per le specie più numerose che presentano un numero di individui maggiore di 10 è stata calcolata l'abbondanza e la frequenza relativa (fig.28).

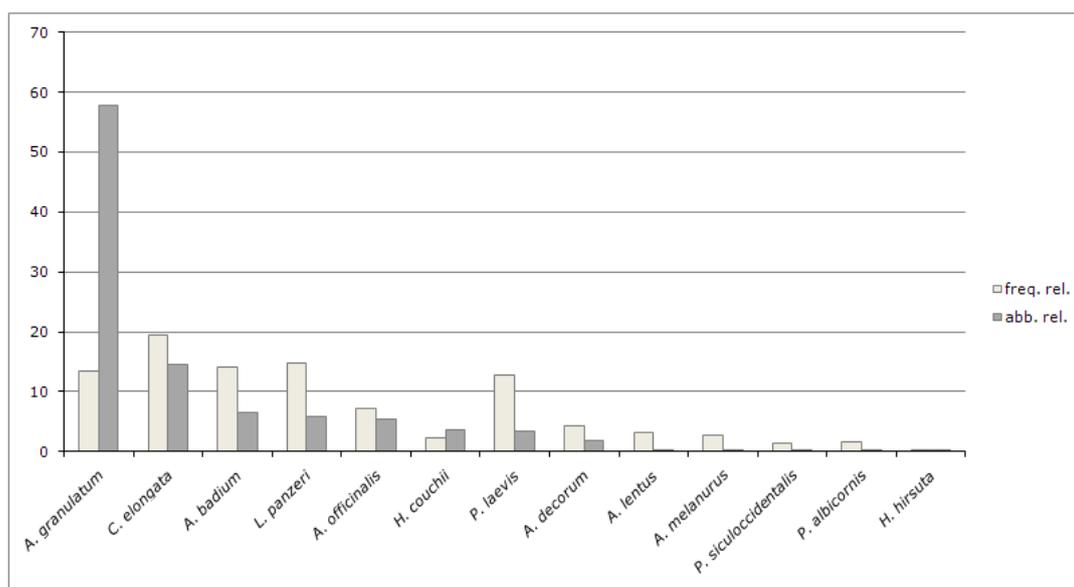


Fig. 28 – Frequenza relativa (%) ed abbondanza relativa (%) delle specie più abbondanti (n > 10).

Per quanto riguarda l'abbondanza relativa *Armadillidium granulatum* è la specie che presenta il valore più alto (57,78%), seguita da *Chaetophiloscia elongata* (14,47%); il resto delle specie assume valori molto più bassi che non raggiungono il 7%.

A differenza, infatti, di quanto si osserva per l'abbondanza relativa, i risultati della frequenza presentano valori ad intervalli più vicini.

La specie che presenta il valore più alto di frequenza relativa (19,36%) è *Chaetophiloscia elongata*, seguita da *Leptotrichus panzerii* (14,70%), *Armadillidium badium* (14,06%), *Armadillidium granulatum* (13,50%) e *Porcellio laevis* (12,79%).

In generale, si nota come tutte le specie, eccezion fatta per *A. granulatum* e *H. couchii*, presentano valori più alti di frequenza relativa rispetto all'abbondanza.

Queste due specie mantengono questa condizione in tutte le stazioni, insieme a *Armadillidium badium* nella stazione 1, *Chaetophiloscia elongata* nelle stazioni 3 e 4, *Leptotrichus panzerii* nella stazione 2 ed *Armadillo officinalis* nella stazione 4 (figg. 29 - 33).

Le specie che presentano il valore più alto sia di frequenza che di abbondanza sono rispettivamente *A. badium* per la stazione 1, *L. panzerii* per la stazione 2, *C. elongata* per le stazioni 3 e 4 ed ovviamente *A. granulatum* per la stazione 5. Infatti, nella stazione 5 la specie *A. granulatum* mostra i valori di frequenza e di abbondanza relativa più alti rispetto a quanto visto finora nelle altre stazioni e per le altre specie. La frequenza raggiunge il 36,45% mentre l'abbondanza il 95,71%.

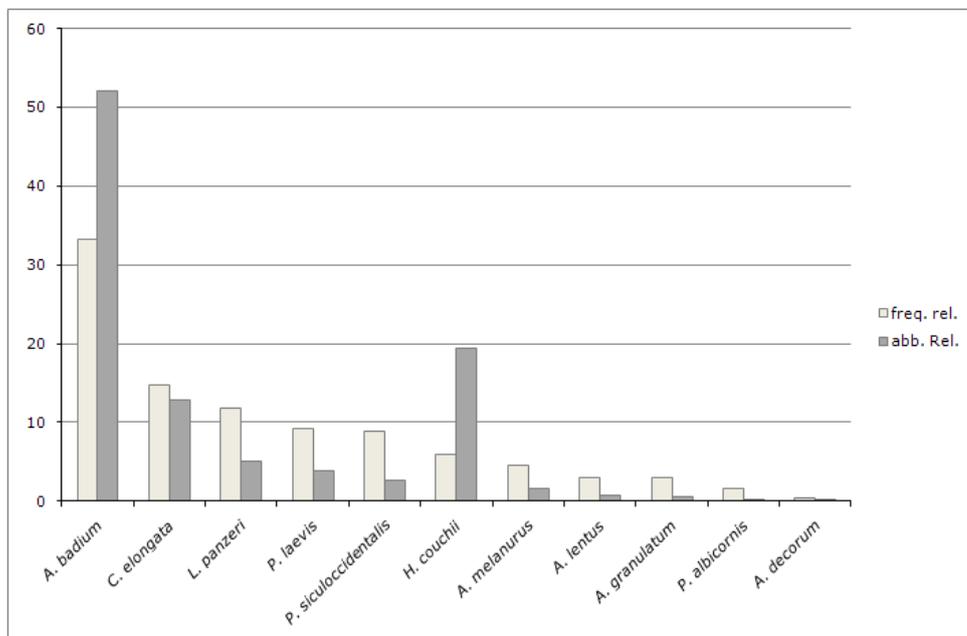


Fig. 29 - Frequenza relativa (%) ed abbondanza relativa (%) delle specie più abbondanti (n > 10) nella stazione 1.

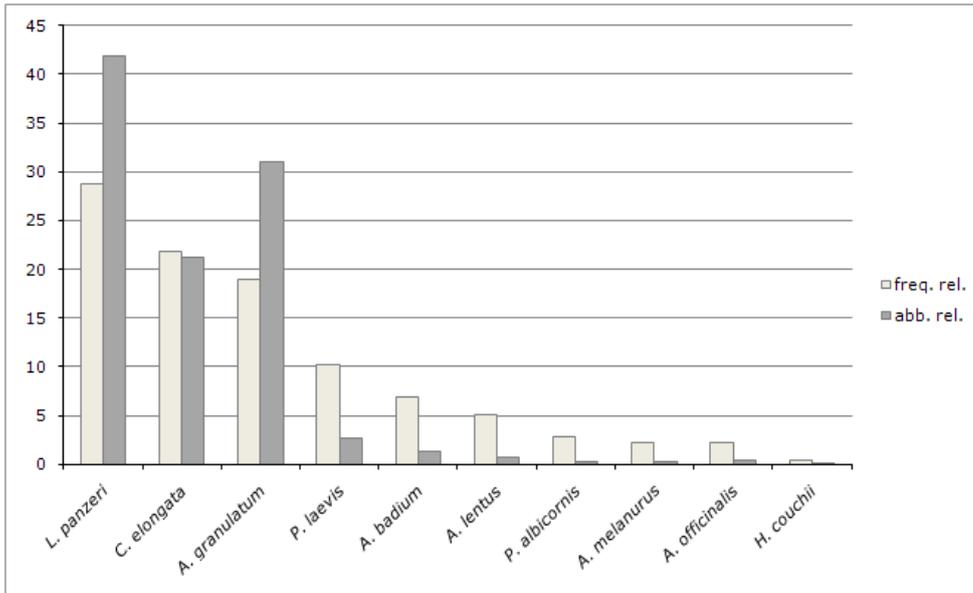


Fig. 30 - Frequenza relativa (%) ed abbondanza relativa (%) delle specie più abbondanti (n > 10) nella stazione 2.

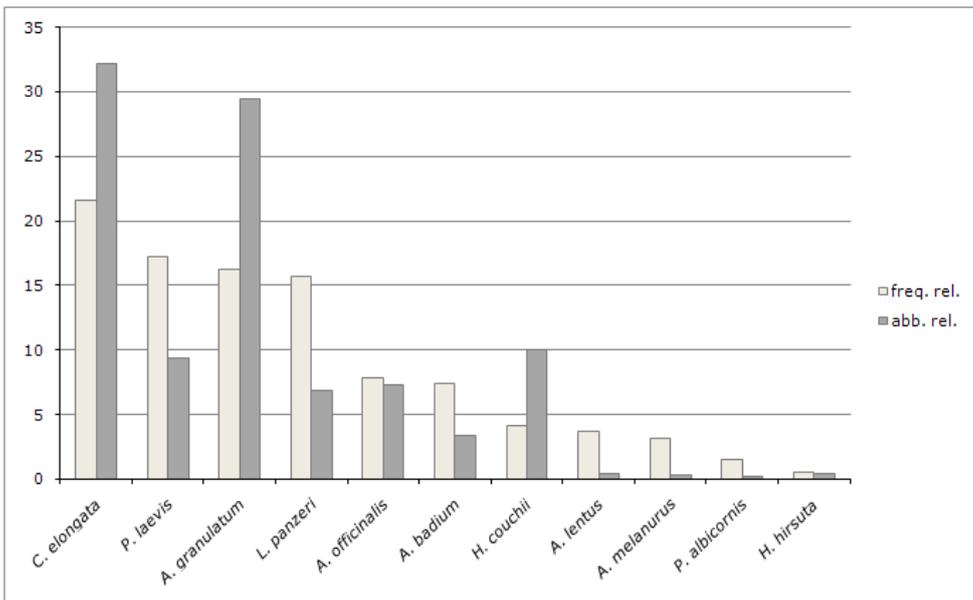


Fig. 31 - Frequenza relativa (%) ed abbondanza relativa (%) delle specie più abbondanti (n > 10) nella stazione 3.

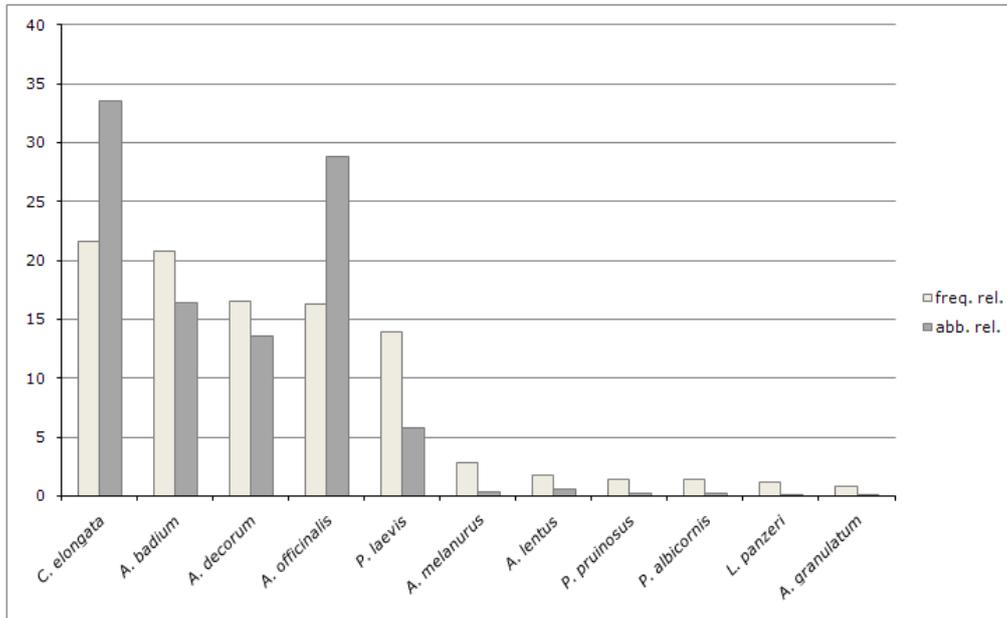


Fig. 32 - Frequenza relativa (%) ed abbondanza relativa (%) delle specie più abbondanti (n > 10) nella stazione 4.

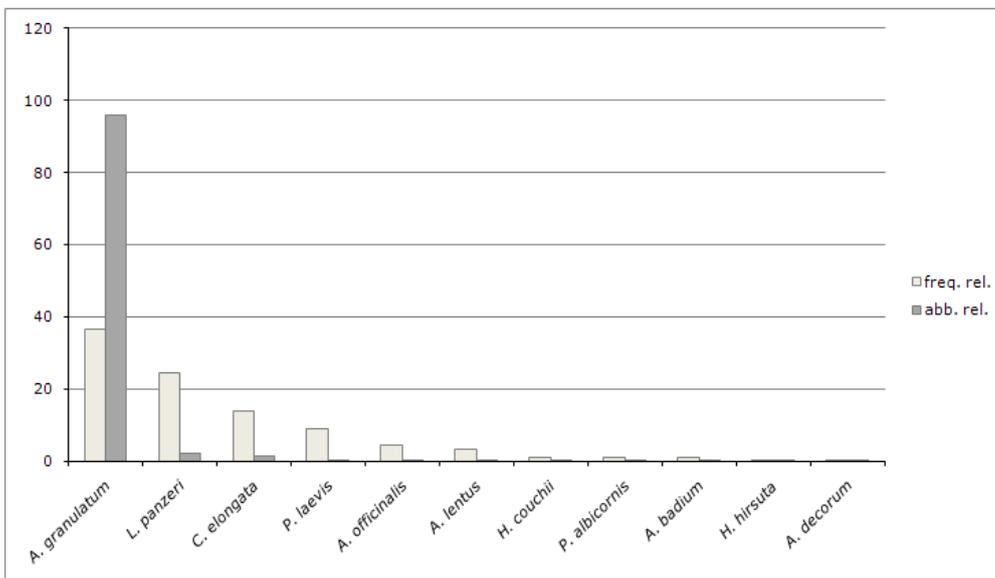


Fig. 33 - Frequenza relativa (%) ed abbondanza relativa (%) delle specie più abbondanti (n > 10) nella stazione 5.

3.6 – Fenologia

Dai dati qualitativi e quantitativi di base è stato possibile valutare la distribuzione della specie nelle 5 stazioni e studiare l'analisi della fenologia, cioè, l'andamento dell'attività delle specie all'interno delle stazioni durante il periodo di campionamento (tab.28).

E' sembrato opportuno prendere in considerazione, a questo riguardo, solamente le specie significativamente rappresentate ($n > 10$), anche se nessuna delle specie presenti è stata trascurata per quanto riguarda le informazioni qualitative che esse avrebbero eventualmente potuto fornire.

Per ognuna di queste specie, è riportato di seguito, l'andamento fenologico, considerando la frequenza di cattura per ogni mese di raccolta.

specie	totale	staz. 1	staz. 2	staz. 3	staz. 4	staz. 5
<i>Halophiloscia couchii</i>	853	330	1	520	0	2
<i>Halophiloscia hirsuta</i>	21	0	0	20	0	1
<i>Chaetophiloscia elongata</i>	3488	218	368	1664	1043	195
<i>Acaeroplastes melanurus</i>	62	28	6	16	12	0
<i>Agabiformius lentus</i>	73	11	13	21	18	10
<i>Leptotrichus panzeri</i>	1440	85	727	357	4	267
<i>Porcellio albicornis</i>	33	4	6	10	8	5
<i>Porcellio laevis</i>	804	66	47	486	178	27
<i>Porcellio siculoccidentalis</i>	45	45	0	0	0	0
<i>Armadillidium badium</i>	1596	887	23	174	510	2
<i>Armadillidium decorum</i>	426	1	0	0	424	1
<i>Armadillidium granulatum</i>	13929	14	540	1525	3	11847
<i>Armadillo officinalis</i>	1291	0	7	380	895	9

Tab. 28 – Numero totale di individui delle specie più significative nelle 5 stazioni.

Halophiloscia couchii. E' rappresentata da un numero di individui discretamente elevato (853), rinvenuti in gran parte nelle stazioni 1 e 3. L'andamento della curva fenologica mostra un periodo di debole attività primaverile con dei minimi nei periodi più secchi. Nel periodo autunnale l'attività si intensifica con un picco a dicembre che viene anticipato ad ottobre durante il secondo anno.

Questo incremento di attività corrisponde con un periodo discretamente piovoso che ha reso la zona antistante la battigia molto umida e durante il quale è probabile che la specie, prettamente alofila, spostandosi verso l'interno sia caduta dentro le trappole (fig.34).

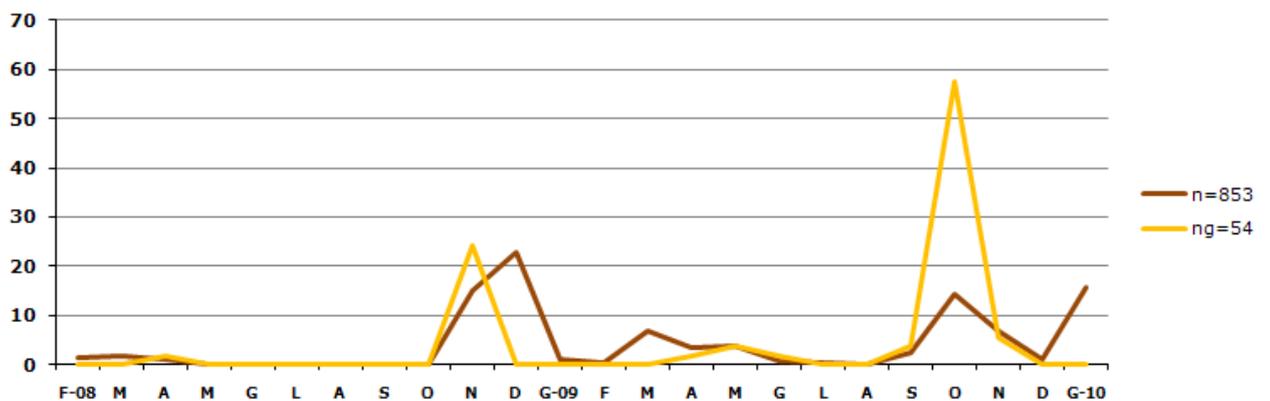


Fig. 34 - Frequenza di cattura (%) di *Halophiloscia couchii* (n: numero totale di individui; ng: numero totale di femmine gravide).

Analizzando la composizione della popolazione è possibile notare una lieve spanandria, con una percentuale di maschi pari al 40,82%.

Per *H. couchii* l'attività riproduttiva coincide generalmente con i picchi di attività (fig. 34); infatti, femmine gravide sono state raccolte nel periodo aprile-maggio e ottobre-novembre (fig.34a). Questo dato è in accordo con quanto segnalato in letteratura (Vandel, 1962; Dias e Hassal, 2005).

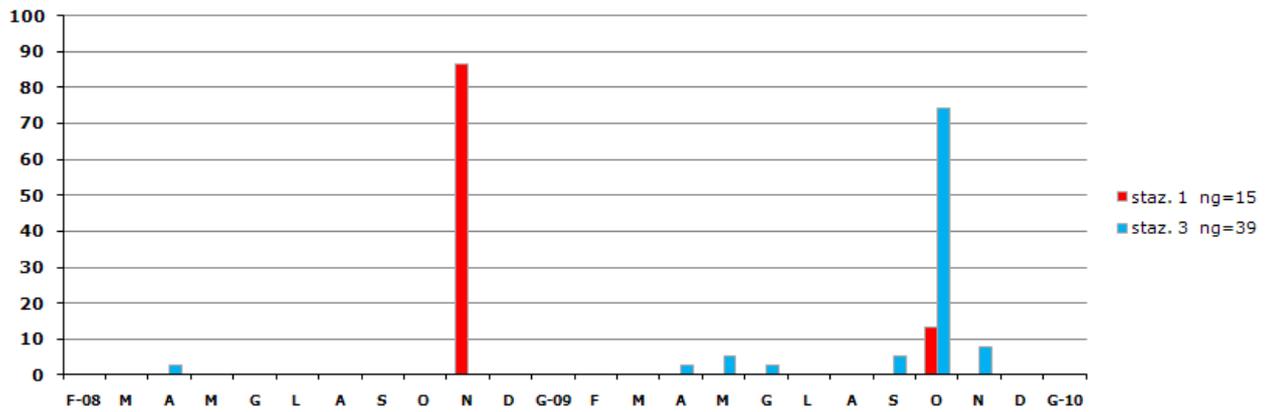


Fig. 34a - Frequenza di cattura (%) delle femmine gravide di *Halophiloscia couchii* nelle 5 stazioni.

Halophiloscia hirsuta: è scarsamente rappresentata, con soli 21 esemplari, 20 dei quali raccolti nella stazione 3 ed 1 nella stazione 5; inoltre, non sono mai state rinvenute femmine gravide. I dati sono certamente insufficienti per fornire dettagli circa la fenologia della specie, si può solo osservare dalla curva fenologica che la massima attività si riscontra nel mese di maggio e che solo due esemplari sono stati raccolti a febbraio ed a ottobre (fig. 35).

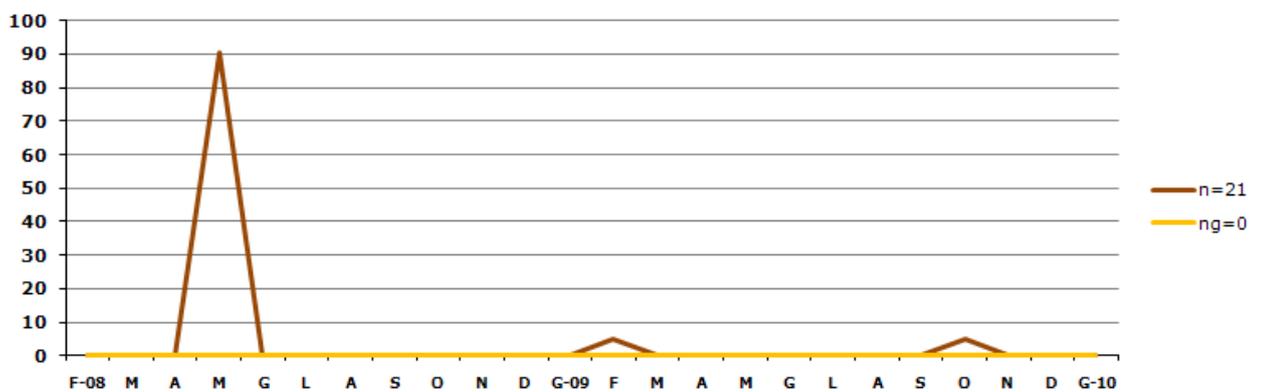


Fig. 35 - Frequenza di cattura (%) di *Halophiloscia hirsuta* (n: numero totale di individui; ng: numero totale di femmine gravide).

Chaetophiloscia elongata. E' rappresentata da un elevato numero di esemplari (3.488) rinvenuti per la maggior parte nella stazione 3.

La curva fenologica presenta un andamento sovrapponibile in tutte le stazioni, con periodo di attività che inizia a febbraio e si protrae fino a

giugno. Dopo il periodo estivo in cui non si ha attività, la curva mostra una ripresa dell'attività con un picco tardo-autunnale (fig. 36).

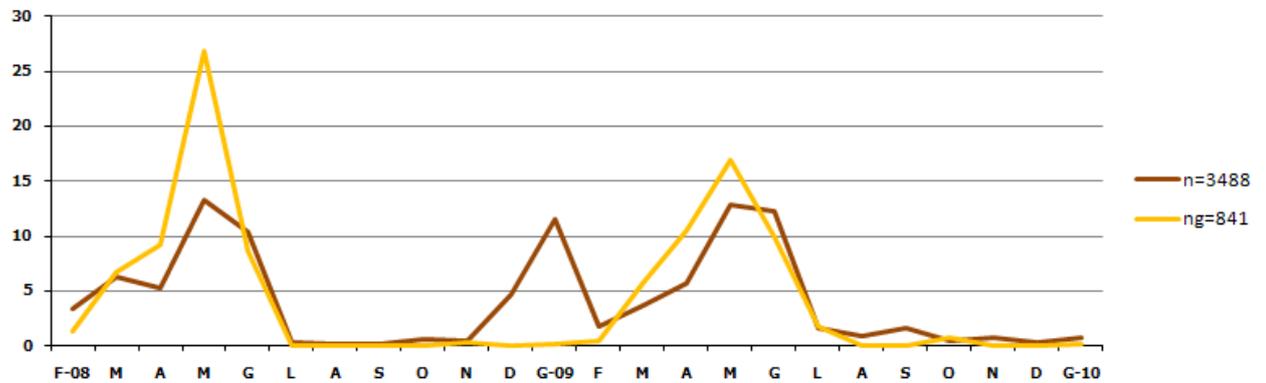


Fig. 36 – Frequenza di cattura (%) di *Chaetophiloscia elongata* (n: numero totale di individui; ng: numero totale di femmine gravide).

La specie, com'è noto (Vandel, 1939), è caratterizzata da una notevole spanandria, con il 17,9% di maschi. Questa spanandria è stata confermata sia a Pantano Cuba, con una percentuale di maschi dell' 11,23% (Pezzino, 2007) sia a Vendicari, anche se con una percentuale di maschi relativamente più alta (26,35%) (Messina, 2007). I dati emersi dai campionamenti effettuati nelle nostre stazioni mostrano una percentuale di maschi del 43,68% molto vicino ad un normale rapporto sessi 1:1. L'attività riproduttiva si manifesta, in entrambi gli anni, nel periodo febbraio-giugno (fig.36a), in accordo con i dati relativi all'Oasi di Vendicari, dove si è osservata con elevata intensità nel periodo marzo-luglio, con un picco nel mese di aprile (Messina, 2007). Anche nell'area di Pantano Cuba si ha attività riproduttiva da aprile a novembre, con picchi più intensi nei mesi di maggio e giugno (Pezzino, 2007). Confrontando questi dati con altri presenti in letteratura, si osserva come ci sia corrispondenza nei periodi riproduttivi nonostante si tratti di biotopi molto diversi; ad esempio, nell'isola di Ischia questa specie si riproduce in tutto l'arco dell'anno (Verhoeff, 1931, 1940, 1942); sui monti Nebrodi (ME) le femmine gravide compaiono nei mesi di maggio, giugno e luglio (Caruso e Zetto Brandmayr, 1983). Questi dati lasciano supporre che

il periodo riproduttivo di *C. elongata* sia indipendente dalle condizioni climatico ambientali, infatti i periodi riproduttivi coincidono sia che consideriamo la specie a circa 1000 slm sia ai margini delle saline e quindi a livello del mare.

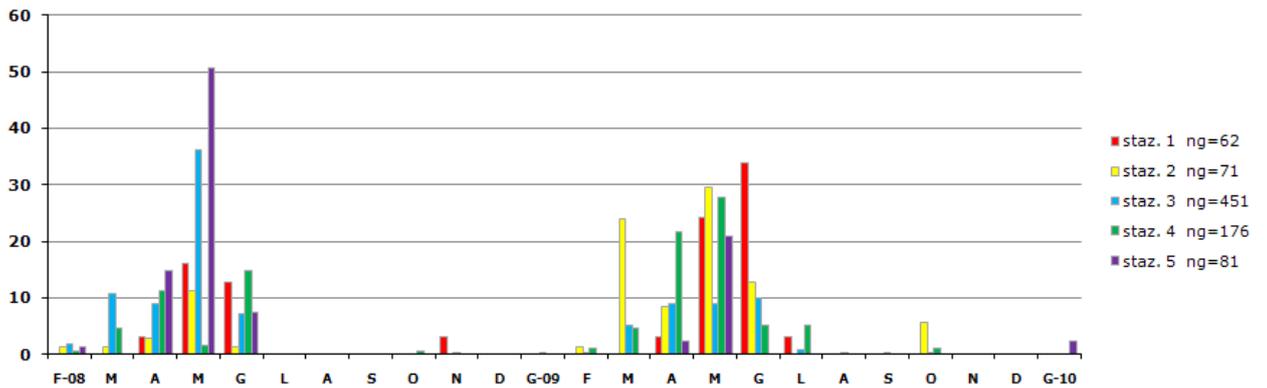


Fig. 36a - Frequenza di cattura (%) delle femmine gravide di *Chaetophiloscia elongata* nelle 5 stazioni.

Acaeroplastes melanurus. E' rappresentata da 62 esemplari per la maggior parte presenti nella stazione 1 (fig. 37).

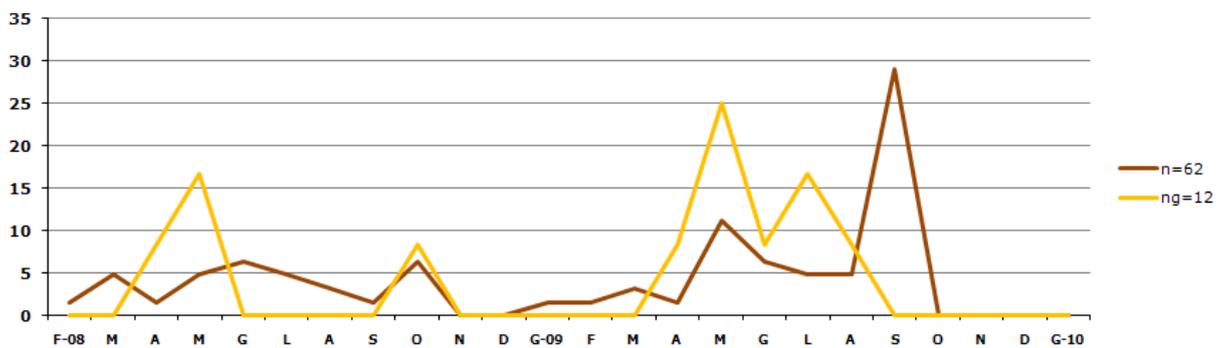


Fig. 37 - Frequenza di cattura (%) di *Acaeroplastes melanurus* (n: numero totale di individui; ng: numero totale di femmine gravide).

Acaeroplastes melanurus è attiva in quasi tutti i mesi dell'anno, fatta eccezione per novembre e dicembre. Infatti, la curva fenologica presenta un massimo primaverile-estivo ad andamento quasi regolare tranne a settembre dove si raggiunge un picco massimo (fig. 37).

Il rapporto sessi in questa specie è di circa 1:1 con una percentuale di maschi pari al 56,45%; questo dato risulta essere lievemente più alto rispetto a quello riportato in letteratura (48%) (Vandel, 1962).

L'attività riproduttiva si manifesta nel primo anno nei mesi di aprile, maggio e ottobre, mentre nel secondo anno viene anticipata nel periodo aprile-agosto (fig. 37a), in accordo con quanto segnalato da Vandel (1962).

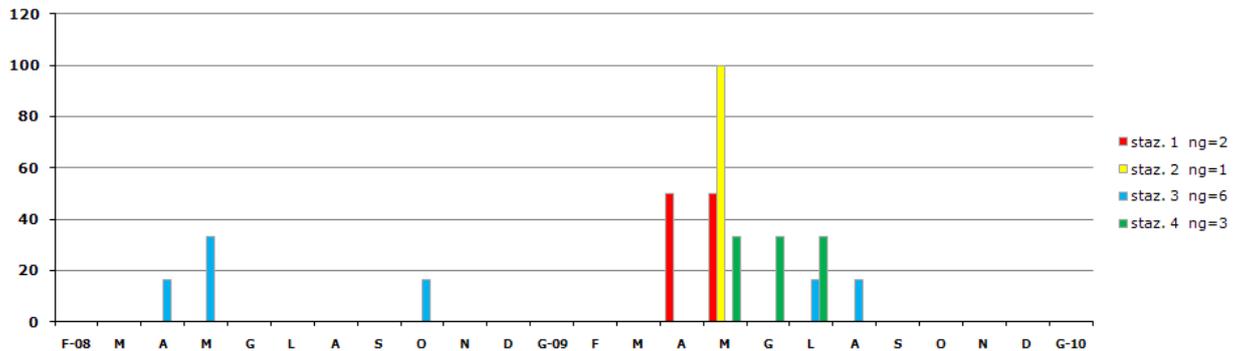


Fig. 37a - Frequenza di cattura (%) delle femmine gravide di *Acaeroplastes melanurus* nelle 5 stazioni.

Agabiformius lentus: è rappresentata da non molti individui (73) distribuiti quasi uniformemente nelle 5 stazioni.

La debole attività presentata in generale da questa specie si intensifica leggermente nei mesi di maggio e dicembre nel primo anno e a giugno nel secondo anno (fig. 38).

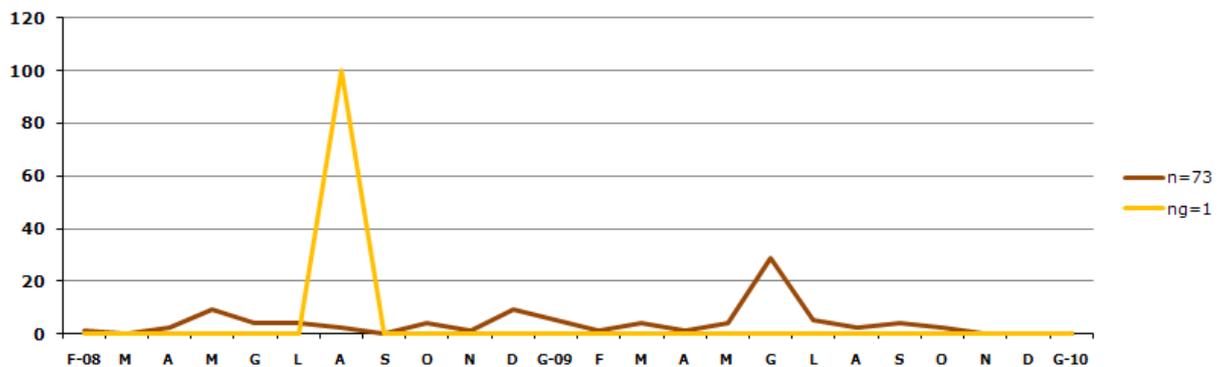


Fig. 38 - Frequenza di cattura (%) di *Agabiformius lentus* (n: numero totale di individui; ng: numero totale di femmine gravide).

Analizzando la composizione della popolazione si evidenzia una certa spanandria con una percentuale di maschi pari al 32,88%, dato in accordo con quello noto in letteratura (39%) (cfr. Verhoeff, 1942).

L'unica femmina gravida è stata riscontrata nella stazione 3 nel mese di agosto, ed anche se in numero insufficiente, il dato è in accordo con quanto osservato da Vandel (1962).

Leptotrichus panzerii. E' presente con 1.440 esemplari rinvenuti per lo più nella stazione 2. L'andamento della curva fenologica mostra un periodo di maggiore attività da marzo ad agosto, con un picco ad aprile comune a tutte le stazioni, e un secondo picco minore a dicembre, relativamente al primo anno. Nei mesi estivi, quando i suoli sono più aridi, questa specie presenta comunque una debole attività probabilmente perché è moderatamente xerofila (fig. 39).

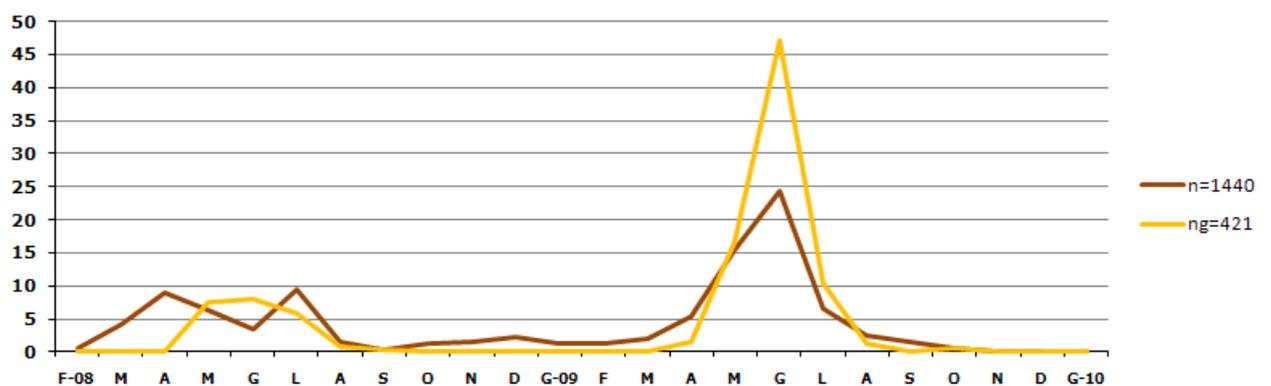


Fig. 39 - Frequenza di cattura (%) di *Leptotrichus panzerii* (n: numero totale di individui; ng: numero totale di femmine gravide).

Dalla letteratura *L. panzerii* è citato come specie spanandrica (33%) (Arcangeli, 1931); questo rapporto sessi è stato riscontrato anche nei dati relativi sia all'Oasi di Vendicari, con una percentuale di maschi pari al 39,78 % (Messina, 2007) sia a Pantano Cuba, con una percentuale paria 28,80% (Pezzino, 2007). Nelle Saline di Trapani, invece, è stata trovata una percentuale più alta di maschi pari al 42,17%.

L'attività riproduttiva coincide con il periodo di massima attività (fig. 39a); troviamo, infatti, in entrambi gli anni, femmine gravide da maggio ad agosto. Il dato è in accordo con quanto osservato da Arcangeli nel 1931 e a Vendicari (Messina, 2007). A Pantano Cuba,

invece, il periodo riproduttivo si protrae fino ad ottobre (Pezzino, 2007).

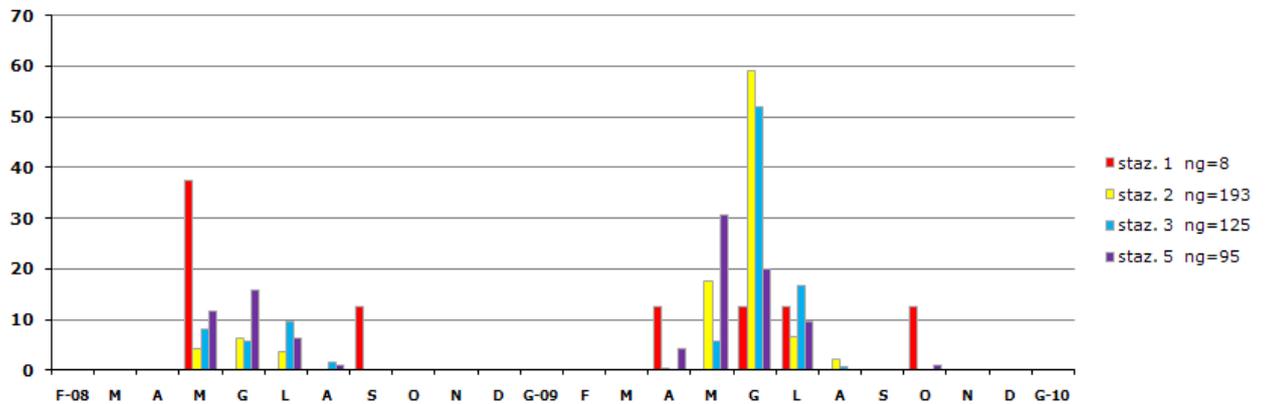


Fig. 39a - Frequenza di cattura (%) delle femmine gravide di *Leptotrichus panzerii* nelle 5 stazioni.

Porcellio albicornis: è rappresentato solo da 33 esemplari equamente distribuiti tra le 5 stazioni.

La curva fenologica indica un picco di attività tardo primaverile, assenza di attività nel periodo estivo ed un secondo picco minore in autunno (fig. 40).

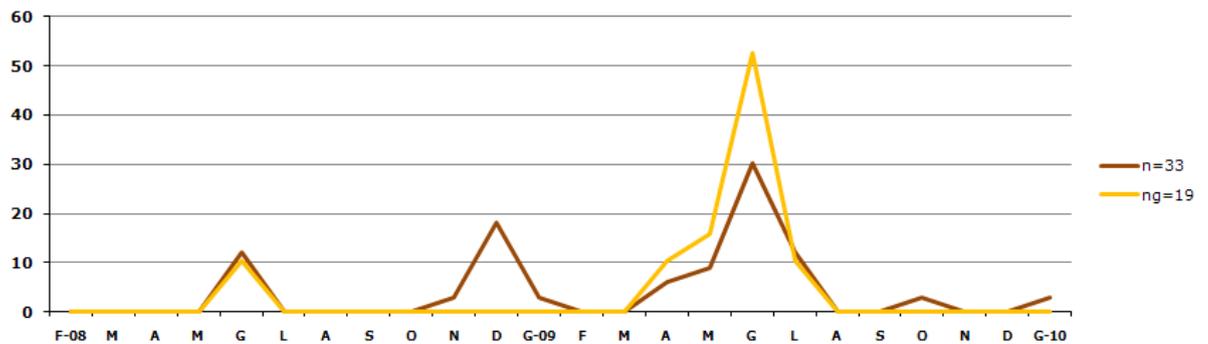


Fig. 40 - Frequenza di cattura (%) di *Porcellio albicornis* (n: numero totale di individui; ng: numero totale di femmine gravide).

Porcellio albicornis presenta una punta massima di attività riproduttiva nel mese di giugno che è anche il momento di più intensa attività (fig. 40a).

Per quanto riguarda il rapporto sessi, in questa specie è stata riscontrata una notevole spanandria con una percentuale di maschi pari al 12,12%.

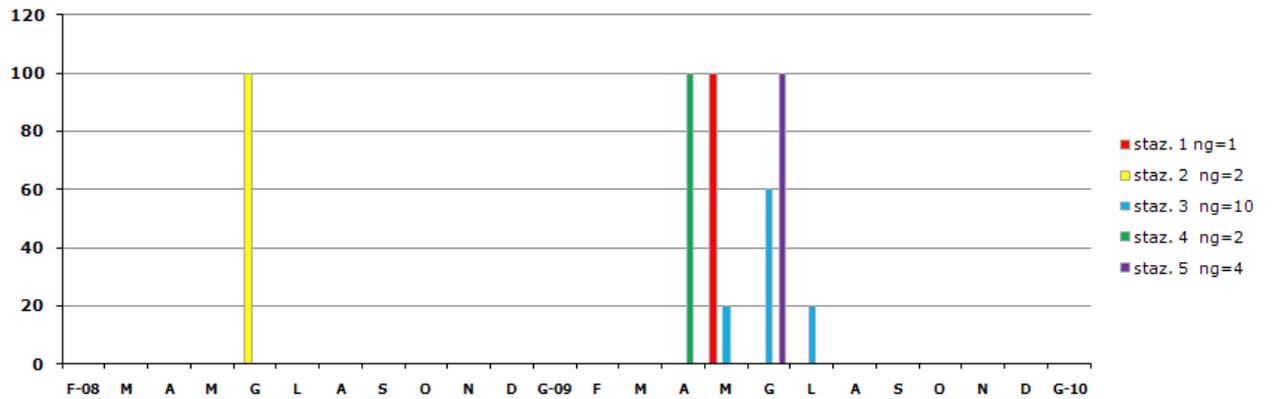


Fig. 40a - Frequenza di cattura (%) delle femmine gravide di *Porcellio albicornis* nelle 5 stazioni.

Porcellio laevis: è rappresentata da 804 esemplari rinvenuti per la maggior parte nella stazione 3. La curva fenologica mostra un andamento quasi regolare durante tutto il primo anno; l'attività si intensifica nel secondo con un picco massimo nel mese di luglio (fig. 41).

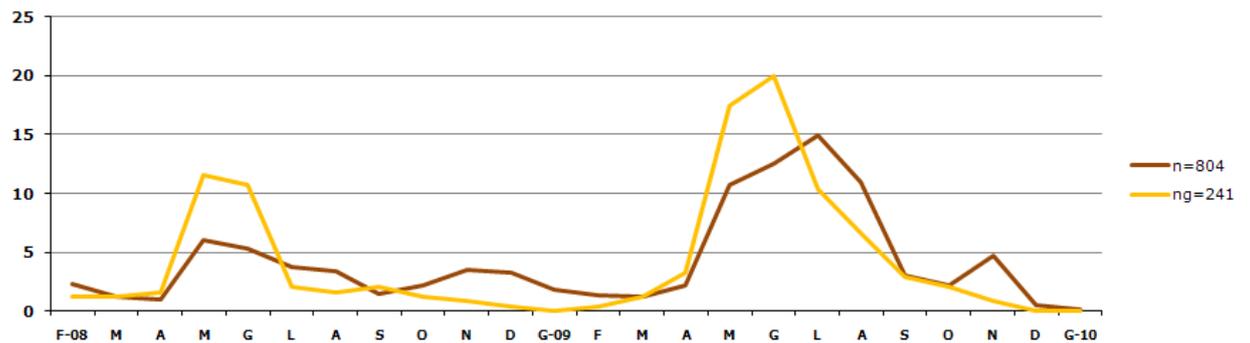


Fig. 41 - Frequenza di cattura (%) di *Porcellio laevis* (n: numero totale di individui; ng: numero totale di femmine gravide).

Per questa specie si ha una modesta spanandria, con una percentuale di maschi del 37,98%, dato confrontabile con il 27,3% affermato da Arcangeli (1931); con il 30,91% di Pantano Cuba

(Pezzino, 2007) e solo in parte con il 21% di Vendicari (Messina, 2007).

L'attività riproduttiva si manifesta in tutti i mesi dell'anno, con dei picchi nel periodo maggio-giugno coincidenti con il periodo di massima attività (fig. 41a). Questo dato è in accordo con quanto segnalato da Vandel (1962), e con quanto osservato sia a Vendicari, sia a Pantano Cuba.

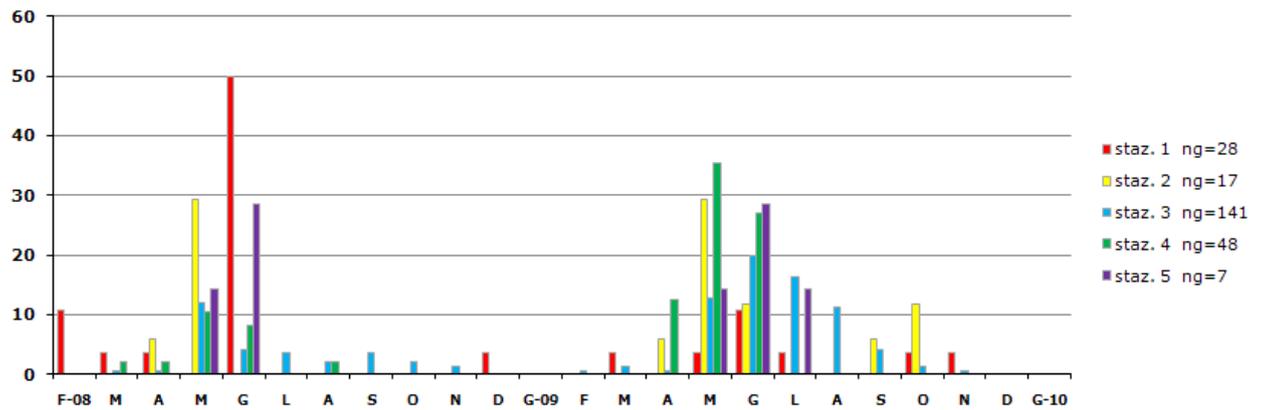


Fig. 41a - Frequenza di cattura (%) delle femmine gravide di *Porcellio laevis* nelle 5 stazioni.

Porcellio siculoccidentalis. E' rappresentata da un esiguo numero di esemplari (45) ed è stata rinvenuta solo in una stazione.

Dalla curva fenologica si osserva che la popolazione presenta un'attività continua in tutti i mesi dell'anno fatta eccezione per i periodi più secchi quando è totalmente inattiva (fig. 42).

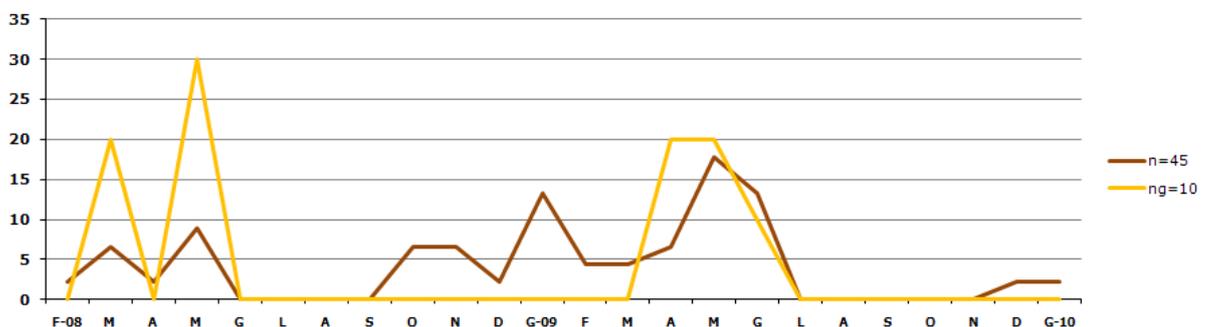


Fig. 42 - Frequenza di cattura (%) di *Porcellio siculoccidentalis* (n: numero totale di individui; ng: numero totale di femmine gravide).

Per questa specie recentemente separata dal complesso *Porcellio imbutus* (Viglianisi et al., 1992) non si hanno dati relativi al

rapporto sessi. Dai nostri campioni risulta una percentuale di maschi pari al 46,67%. Quindi si ha un rapporto sessi circa uguale a 1:1.

L'attività riproduttiva in *P. siculoccidentalis* si manifesta in primavera ed in questa stagione la specie presenta la massima attività (fig. 42a).

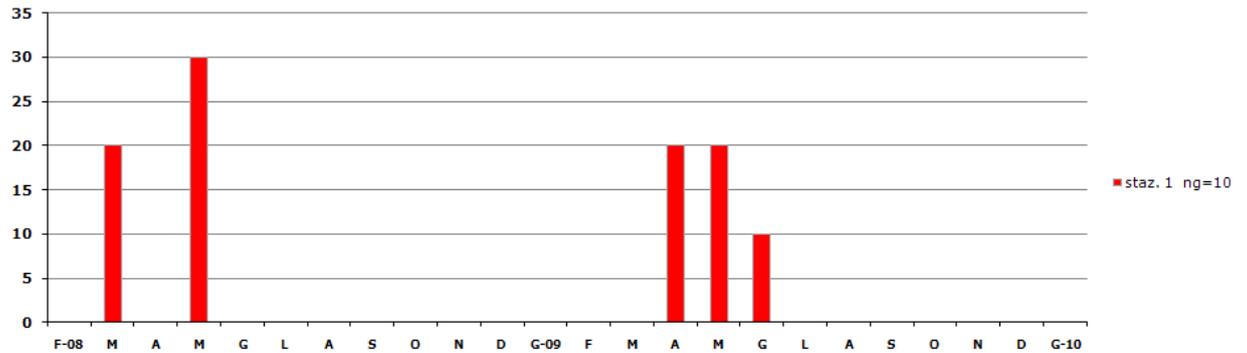


Fig. 42a - Frequenza di cattura (%) delle femmine gravide di *Porcellio siculoccidentalis* nelle 5 stazioni.

Armadillidium badium. E' rappresentata da 1.596 individui, molti dei quali presenti nella stazione 1 e presenta una densità demografica più alta durante il primo anno di campionamento rispetto al secondo (fig. 43).

L'attività, come si evince dal grafico, inizia a marzo, raggiunge un picco a giugno e si riduce in prossimità dei mesi estivi. Limitatamente alle stazioni 1 e 4 è stata osservata una debole attività anche nel periodo più caldo. Un secondo picco molto basso si ha nel periodo invernale e probabilmente si riferisce alla generazione dei nati in primavera.

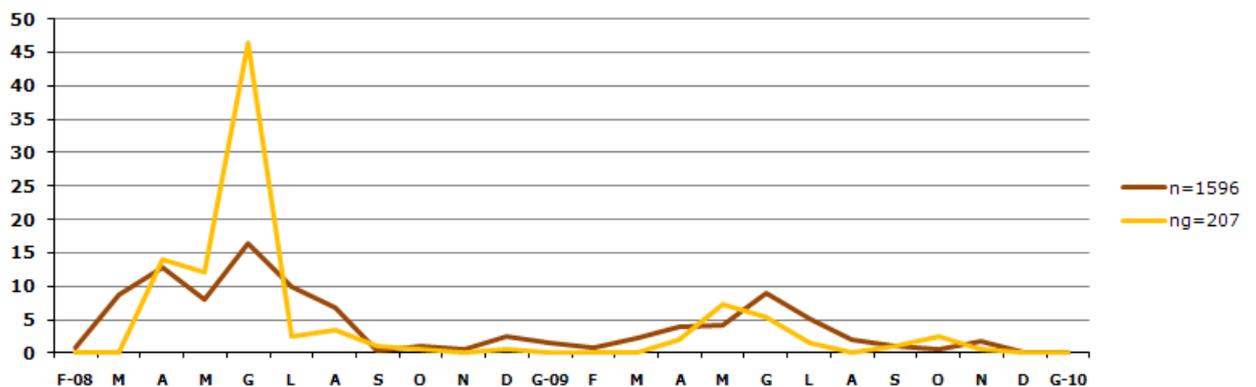


Fig. 43 – Frequenza di cattura (%) di *Armadillidium badium* (n: numero totale di individui; ng: numero totale di femmine gravide).

Per *Armadillidium badium* non si hanno dati circa il rapporto sessi. Dai dati in nostro possesso risulta che nell'Oasi di Vendicari e a Pantano Cuba, si ha una percentuale di maschi pari al 48% e 60,65% rispettivamente (Messina, 2007; Pezzino, 2007). Questi valori risultano essere più alti rispetto a quelli che sono emersi da questo campionamento, in cui la percentuale di maschi risulta pari al 43,91%.

Come si evince dalla figura 43a il periodo riproduttivo coincide con il periodo di massima attività. Sono presenti, infatti, femmine gravide nel periodo marzo-giugno di ogni anno (fig.43a), con un picco nel mese di giugno, che risulta essere più alto nel primo anno rispetto al secondo.

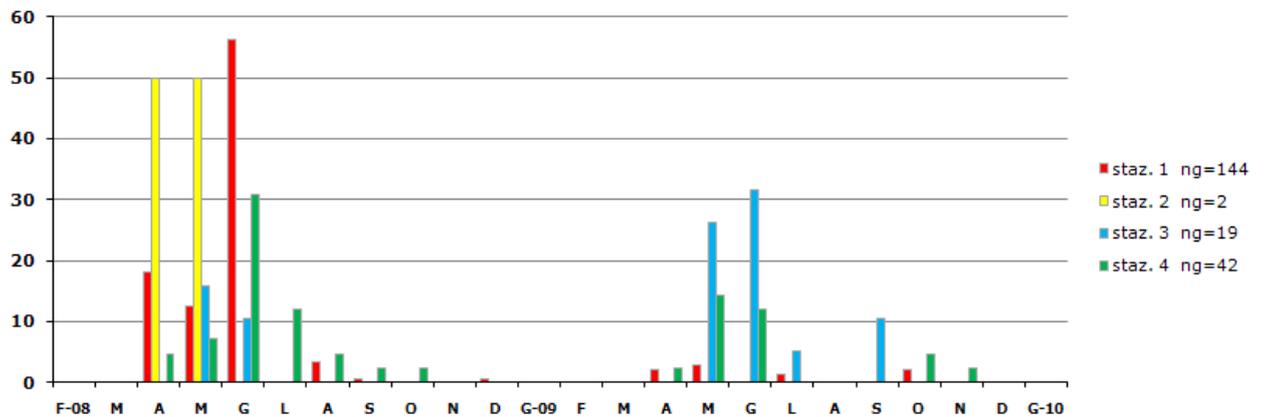


Fig. 43a - Frequenza di cattura (%) delle femmine gravide di *Armadillidium badium* nelle 5 stazioni.

Armadillidium decorum. E' presente con 426 individui dei quali 424 concentrati nella stazione 4. La curva fenologica mostra un andamento bimodale in entrambi gli anni, con un picco di attività nei mesi di aprile e di gennaio per il primo anno e di novembre per il secondo (fig. 44).

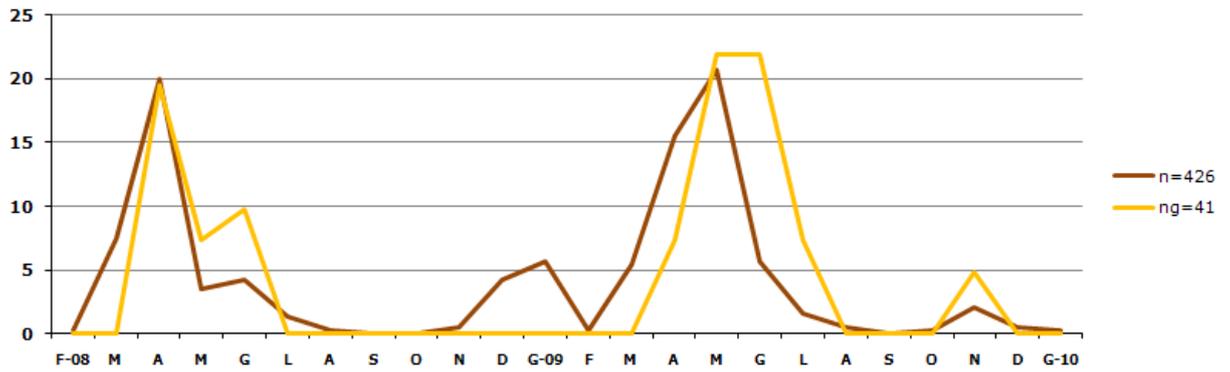


Fig. 44 - Frequenza di cattura (%) di *Armadillidium decorum* (n: numero totale di individui; ng: numero totale di femmine gravide).

Da questi campionamenti è emersa una percentuale di maschi pari al 60,47% in accordo con quanto segnalato da Caruso e Zetto Brandmayr (1983) anche se in biotopi molto differenti.

Il periodo riproduttivo inizia a marzo e si prolunga fino a giugno-luglio in entrambi gli anni (fig. 44a); nel secondo anno femmine gravide sono state trovate anche nel mese di novembre.

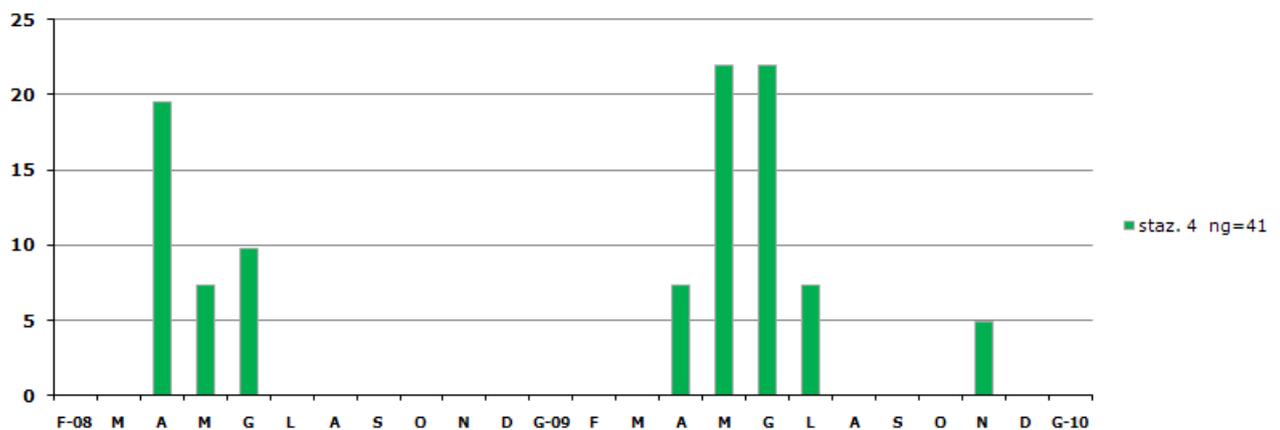


Fig. 44a - Frequenza di cattura delle femmine gravide di *Armadillidium decorum* nelle 5 stazioni.

Armadillidium granulatum. E' la specie meglio rappresentata con ben 13.929 esemplari molti dei quali, 11.847, concentrati nella stazione 5. L'andamento delle curve fenologiche relative alle 5 stazioni sembra essere in fase, con un inizio dell'attività nel mese di marzo, un picco tardo primaverile ed una riduzione dell'attività in agosto. Il picco primaverile mostrato nel primo anno è dovuto alla notevole ed inspiegabile esplosione demografica che si è verificata in

maniera puntiforme (in una sola trappola) all'interno della stazione 5 (fig.45).

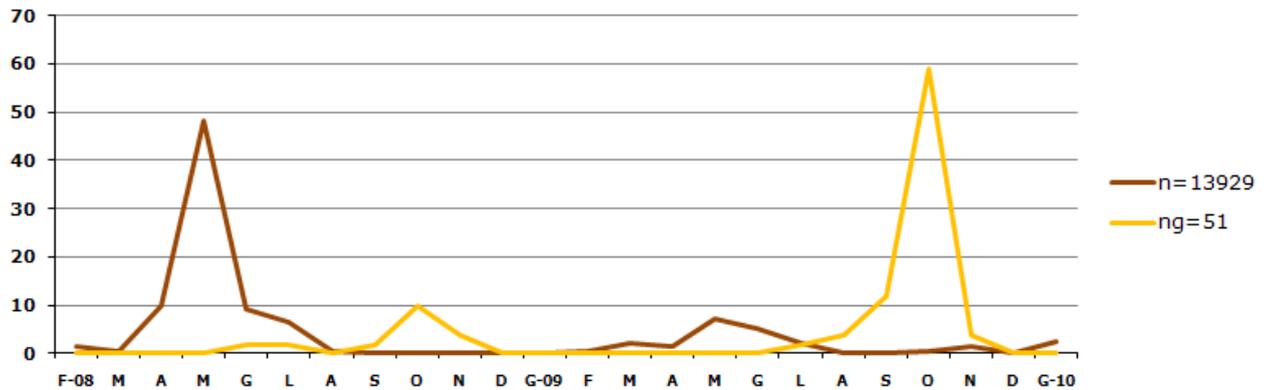


Fig. 45 – Frequenza di cattura (%) di *Armadillidium granulatum* (n: numero totale di individui; ng: numero totale di femmine gravide).

Analizzando la composizione della popolazione si nota una percentuale di maschi del 49,58% con un rapporto sessi, quindi, 1:1. Questo dato è più alto rispetto a quello noto in letteratura (34%) (cfr. Arcangeli, 1931) e rispetto a quello osservato per la fauna di Vendicari (21,20%) (Messina, 2007) e per quella di Pantano Cuba (36,71%) (Pezzino,2007).

Negli habitat studiati l'attività delle femmine gravide è ridotta e si assiste ad uno slittamento del picco di attività verso i mesi autunnali, anche se nella stazione 5 femmine gravide si rinvennero già a partire dal mese di luglio (fig. 45a). Questo dato concorda con quanto osservato da Messina per l'Oasi di Vendicari (Messina, 2007) e da Pezzino per Pantano Cuba (Pezzino, 2007), mentre è in disaccordo con il dato osservato da Arcangeli, secondo il quale l'inizio del periodo riproduttivo si ha nel mese di maggio (Arcangeli, 1925).

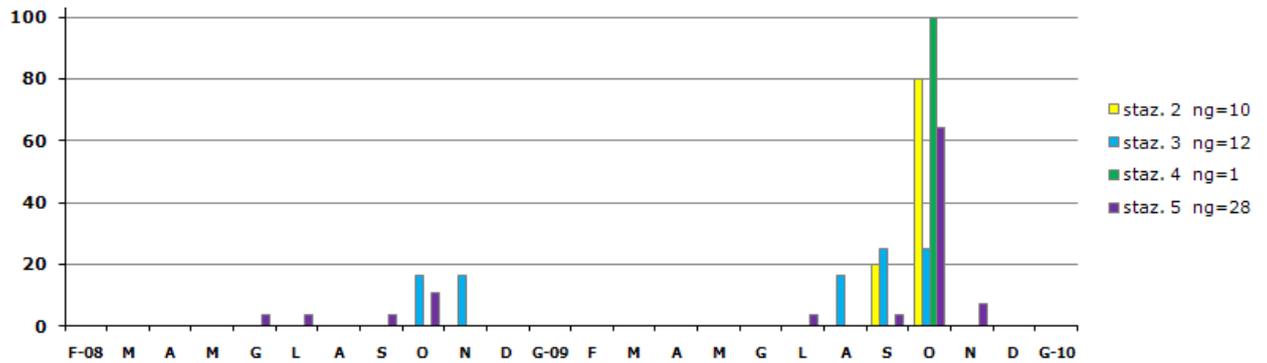


Fig. 45a - Frequenza di cattura (%) delle femmine gravide di *A. granulatum* nelle 5 stazioni.

Armadillo officinalis. E' rappresentato da 1.291 individui rinvenuti per la maggior parte nella stazione 4. L'andamento della curva fenologica indica attività in tutti i mesi di campionamento, con due picchi uno primaverile ed uno autunnale. Durante il secondo anno la specie è presente nel mese di giugno con un consistente numero di individui (circa 400) (fig. 46).

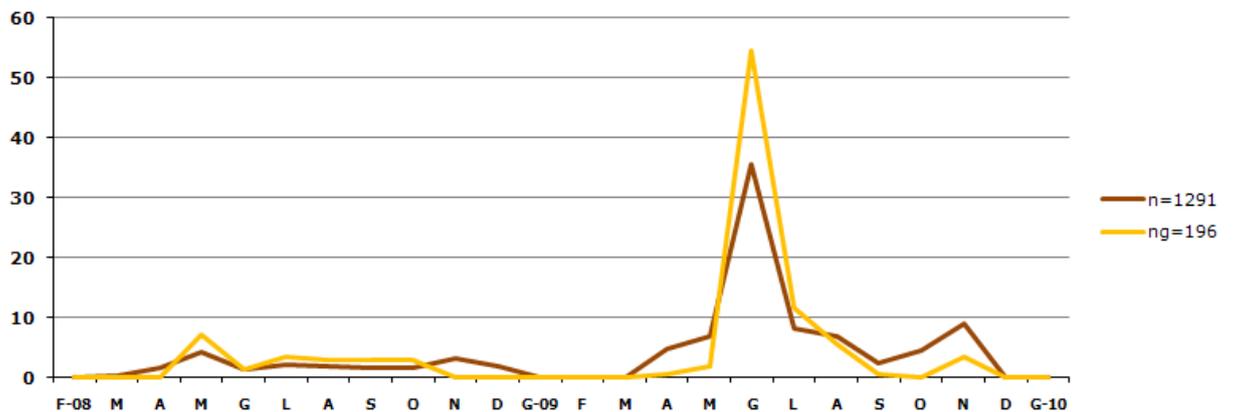


Fig. 46 - Frequenza di cattura (%) di *Armadillo officinalis* (n: numero totale di individui; ng: numero totale di femmine gravide).

In letteratura viene segnalata per questa specie una percentuale di maschi del 32% (Arcangeli, 1931). A Vendicari, invece, il rapporto sessi è circa uguale a 1:1 con una percentuale di maschi del 50,75% (Messina, 2007). Dai dati relativi a Trapani emerge una percentuale di maschi pari al 56,16%, molto vicino al dato relativo a Pantano Cuba (54%) (Pezzino, 2007).

Il periodo riproduttivo in questa specie corrisponde con quello di massima attività (fig. 46); infatti, femmine gravide si trovano da

marzo a novembre durante il primo anno e da giugno ad agosto nel secondo anno (fig.46a).

Il periodo riproduttivo coincide con quello indicato in letteratura (Vandel, 1962), e con quello osservato sia a Vendicari sia a Pantano Cuba (Messina, 2007; Pezzino, 2007).

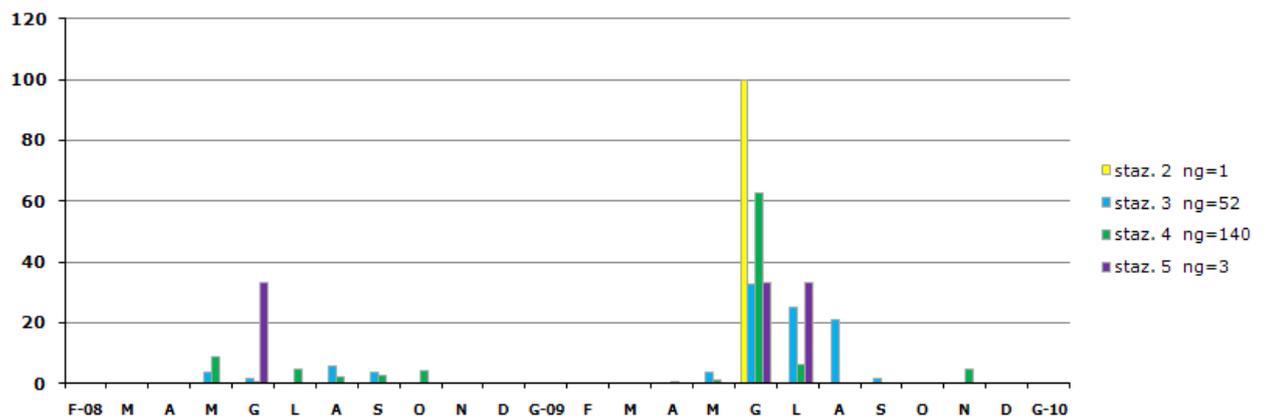


Fig. 46a - Frequenza di cattura (%) delle femmine gravide di *Armadillo officinalis* nelle 5 stazioni.

Da quanto osservato è possibile in generale sostenere che la maggior parte delle specie, *Halophiloscia couchii*, *Chaetophiloscia elongata*, *Armadillidium badium*, *Armadillidium decorum*, *Agabiformius lentus*, *Porcellio siculoccidentalis*, *Porcellio albicornis*, *Armadillidium granulatum* presentano curve fenologiche il cui andamento indica una notevole attività primaverile che si riduce nei mesi più secchi. Il secondo picco, presente nei mesi autunnali, corrisponde probabilmente all'attività della nuova generazione nata in primavera.

Variazioni di questo schema generale sono tuttavia state osservate in *Leptotrichus panzerii*, *Armadillo officinalis*, *Porcellio laevis*, *Acaeroplastes melanurus*, le quali presentano una debole attività anche nel periodo estivo.

In tutte le specie è interessante notare come il picco massimo di presenze è anche il momento di più intensa attività riproduttiva, che

si manifesta nel periodo primaverile, con picchi nei mesi di maggio e giugno. Solo *A. granulatum* non presenta coincidenza tra il periodo di massima attività e quello riproduttivo che risulta più spostato verso i mesi autunnali.

Da notare che, eccezion fatta per le specie *T. ponticus*, *L. italica*, *S. glarearum*, *H. hirsuta*, *C. elongata*, *P. pruinosus*, *A. badium*, *A. granulatum*, tutte le altre presentano un'abbondanza maggiore nel secondo anno di campionamento. Questa differenza quantitativa scarsa per alcune specie (*T. ponticus*, *Porcellionides pruinosus*, *A. lentus*, etc.) per altre (*H. couchii*, *L. panzerii*, *P. laevis*, *A. officinalis*) è veramente significativa, infatti incide per 100 individui nel caso di *H. couchii* fino a 800 per *A. officinalis*.

3.7 – Indici di diversità

Per valutare la diversità degli Isopodi all'interno dell'area di studio sono stati presi in considerazione sia indici di ricchezza specifica sia indici di abbondanza proporzionale che forniscono informazioni circa la struttura delle comunità. I valori ottenuti dal calcolo di questi indici sono mostrati in tabella 29, dalla quale si evince che la stazione con maggiore ricchezza specifica è la 1, e ciò è anche confermato dai valori assunti dall'indice di Margalef. Sebbene questa stazione è quella con la maggiore diversità, essa non presenta la massima quantità di individui, che invece è stata trovata nella stazione 5.

Gli indici di diversità di Shannon e di Simpson presentano il loro valore massimo nella stazione 3 e minimo nella stazione 5. Confrontando questi valori con quelli assunti dall'indice di dominanza di Simpson si nota che nella stazione 3 quest'ultimo indice assume il valore più basso, mentre nella stazione 5 ha il valore più alto, segno questo della presenza in questa stazione di una o più specie dominanti, come dimostrato dell'esplosione demografica di *Armadillidium granulatum*.

Anche il valore dell'indice di Berger-Parker mostra un incremento nella stazione 5 che può essere interpretato come un aumento della dominanza ed una diminuzione dell'equiripartizione; quest'indice assume il valore più basso nella stazione 3.

Per quanto riguarda l'equiripartizione si raggiunge il valore più alto nella stazione 3, indicando che la diversità reale H è prossima a quella teorica e di conseguenza in questa stazione la ridondanza è bassa, cioè gli elementi sono dispersi in molte classi che determinano in modo simile la struttura del sistema. Nella stazione 5 il valore dell'equiripartizione ha il valore più basso, cioè la diversità reale è bassa rispetto a quella potenziale e di conseguenza la ridondanza è

elevata, cioè gli elementi si concentrano in una o pochissime classi e gli altri sono dispersi in classi di modesta entità.

Indici	Stazione 1	Stazione 2	Stazione 3	Stazione 4	Stazione 5	Totale
N. Specie	17	11	15	14	16	24
Individui	1701	1739	5178	3113	12378	24109
Margalef	2,1510	1,3400	1,6370	1,6160	1,5920	2,2790
Dominanza	0,3311	0,3170	0,2202	0,2436	0,9168	0,3682
Shannon	1,4980	1,3180	1,7500	1,5750	0,2301	1,4810
Simpson (1-D)	0,6689	0,6830	0,7798	0,7564	0,0832	0,6318
Berger-Parker	0,5215	0,4181	0,3214	0,3350	0,9571	0,5778
Equitabilità	0,5286	0,5495	0,6460	0,5969	0,0830	0,4661
Ridondanza	0,4714	0,4505	0,3540	0,4031	0,9170	0,5339

Tab. 29 – Misure della ricchezza specifica e della diversità nelle 5 stazioni e nella totalità dell'area di studio.

Facendo un confronto, per ogni stazione, tra i valori ottenuti nel primo anno di campionamento con quelli ottenuti nel secondo anno si può notare come nella stazione 1, nonostante il numero di specie sia uguale nei due anni e nel secondo anno vi sia un'abbondanza minore, gli indici di Margalef, di Shannon e di Simpson, presentano nel secondo anno valori più alti. Ciò è dovuto molto probabilmente alla presenza di specie dominanti, come confermato dai valori assunti dagli indici di dominanza di Simpson e di Berger – Parker che presentano di conseguenza valori più alti nel primo anno rispetto al secondo. Anche il valore dell'equitabilità è più alto nel secondo anno e di conseguenza diviene più basso quello della ridondanza (tab. 30).

Le stazioni 2 e 3 presentano una situazione simile tra loro nel senso che durante il secondo anno vi è un incremento dei valori di ricchezza specifica, di diversità e di equitabilità. I valori relativi agli indici di dominanza ed alla ridondanza risultano, quindi essere più alti nel primo anno (tab. 30).

Nella stazione 4 l'indice di Margalef assume un valore più alto nel secondo anno, mentre tutti gli altri indici assumono gli stessi valori nei due anni.

Nella stazione 5 durante il primo anno gli indici di diversità di Shannon e di Simpson assumono valori più bassi rispetto al secondo anno, mentre sono alti i valori assunti dagli indici di dominanza di Simpson e di Berger-Parker. E' da notare come i valori assunti da questi ultimi indici si mantengono alti anche nel secondo anno. L'equiripartizione, invece, è molto bassa, in entrambi gli anni e di conseguenza si ha un incremento della ridondanza. Questa forte dominanza è facilmente spiegabile dalla presenza massiccia di *Armadillidium granulatum* in questa stazione.

Dai risultati emersi dagli indici relativi alla ricchezza specifica, diversità e dominanze specifiche, si può affermare che la stazione 3 risulta la più omogenea dal punto di vista della struttura della comunità, essendo povera in specie dominanti e rappresentata da un buon numero di specie i cui individui sono ben equiripartiti. Nella posizione esattamente opposta si trova la stazione 5 che nonostante abbia una maggiore ricchezza specifica, presenta una forte dominanza dovuta alla massiccia presenza di *A. granulatum* ed una bassissima equiripartizione.

Stazione	1		2		3		4		5	
Anno	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Specie	14	14	9	11	10	15	12	13	13	12
Individui	1212	489	609	1130	2293	2885	1486	1627	10021	2356
Margalef	1,8310	2,0990	1,2480	1,4220	1,1630	1,7570	1,5060	1,6230	1,3030	1,4170
Dominanza	0,3684	0,3097	0,3783	0,3055	0,3241	0,1831	0,2711	0,2757	0,9439	0,8092
Shannon	1,3520	1,5580	1,1830	1,3350	1,4470	1,8440	1,5100	1,5140	0,1613	0,4560
Simpson (1-D)	0,6316	0,6903	0,6217	0,6945	0,6759	0,8169	0,7289	0,7243	0,0561	0,1908
Berger-Parker	0,5404	0,4744	0,4565	0,3973	0,4697	0,2860	0,4166	0,4186	0,9714	0,8969
Equitabilità	0,5124	0,5905	0,5382	0,5569	0,6283	0,6809	0,6077	0,5904	0,0629	0,1835
Ridondanza	0,4876	0,4095	0,4618	0,4431	0,3717	0,3191	0,3923	0,4096	0,9371	0,8165

Tab. 30 – Misure della ricchezza specifica e della diversità per ogni anno di campionamento nelle 5 stazioni.

3.8 – Indici di similarità

La somiglianza dal punto di vista qualitativo fra le stazioni campionate è stata espressa dal coefficiente di Jaccard (tab. 31).

Stazione 1					
Stazione 2	0,47	Stazione 2			
Stazione 3	0,60	0,63	Stazione 3		
Stazione 4	0,55	0,56	0,53	Stazione 4	
Stazione 5	0,57	0,50	0,72	0,43	Stazione 5

Tab. 31- Valori del coefficiente di Jaccard calcolato per coppie di stazioni.

Insieme all'analisi qualitativa è stata condotta anche l'analisi quantitativa (coefficiente di Sorensen) (tab. 32), ed essendo il primo indice (Jaccard) influenzato dal numero di specie e l'altro (Sorensen) dalle abbondanze relative, è possibile vedere come le somiglianze tra le stazioni possano variare anche sensibilmente.

Stazione 1					
Stazione 2	0,24	Stazione 2			
Stazione 3	0,27	0,40	Stazione 3		
Stazione 4	0,52	0,20	0,44	Stazione 4	
Stazione 5	0,05	0,15	0,23	0,03	Stazione 5

Tab. 32 – Valori del coefficiente di Sorensen calcolato per coppie di stazioni.

Confrontando i valori di similarità tra le varie stazioni, attraverso l'indice di Jaccard, si nota come le stazioni 3 e 5 sono le più simili dal punto di vista qualitativo presentando una composizione faunistica molto simile, con tredici specie in comune. Si tratta delle specie strettamente alofile, *Armadilloniscus candidus*, *Armadilloniscus ellipticus*, *Halophiloscia couchii*, *Halophiloscia hirsuta*, *Stenophiloscia glarearum* e litorali come *Armadillidium granulatum*. Allo stesso modo si può spiegare la forte somiglianza trovata tra le stazioni 1 e 3 (con dodici specie in comune), e tra le stazioni 2 e 3 (con dieci specie in comune). Le stazioni che invece risultano meno simili sono la 4 e la

5 (con nove specie in comune) in quanto la stazione 4 risulta priva di specie alofile e più ricca di specie che prediligono spazi più aperti e umidi, quali *Lucasius pallidus* e *Mica tardus*. (tab. 31).

Il coefficiente di similarità quantitativo di Sorensen ha mostrato in generale valori piuttosto bassi. Una somiglianza discreta si ha tra la stazione 1 e 4 mentre le stazioni 4 e 5 risultano essere le meno simili, infatti, l'abbondanza presentata dalle specie in comune tra le due stazioni è molto diversa (tab. 32).

Facendo un confronto tra i valori assunti dall'indice di Jaccard nel primo e nel secondo anno di campionamento si nota che i valori tendono ad aumentare nel secondo anno, fatta eccezione per le coppie di stazioni 2-3, 2-4 e 3-4 che mostrano valori più alti durante il primo anno. Inoltre, nel primo anno sono le stazioni 2 e 4 ad avere una composizione faunistica molto simile, mentre le stazioni 1 e 4 risultano le meno simili. Nel secondo anno, invece, così come nel risultato finale, il valore più alto di similarità si ha nella coppia di stazioni 3-5, e quello più basso nella coppia 4-5 (tabb. 33-33a).

Per quanto riguarda il coefficiente quantitativo di Sorensen, così come per il coefficiente di Jaccard, si nota come i valori relativi al primo anno sono più bassi rispetto a quelli del secondo anno, fatta eccezione per le coppie di stazioni 1-3, 1-4 e 3-4 che presentano valori più alti nel primo anno (tabb. 34-34a).

Dal confronto tra il dato di ogni singolo anno con quello complessivo dei due anni, emerge che le stazioni 4 e 5 presentano in entrambi i casi il valore di similarità più basso, mentre il valore di similarità più alto riscontrato nel primo e nel secondo anno non coincide con il dato complessivo. Infatti, nel primo anno si riscontra maggiore somiglianza tra le stazioni 3 e 4 e nel secondo anno tra le stazioni 2 e 3 mentre complessivamente la somiglianza maggiore si ha tra le stazioni 1 e 4.

Dall'esame delle tabelle si nota che non si ha una corrispondenza tra coppie di stazioni più simili sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, che risultano rispettivamente le stazioni

3 e 5 e le stazioni 1 e 4. Al contrario risulta una perfetta corrispondenza per le coppie di stazioni meno simili che, sia qualitativamente che quantitativamente, sono risultate la 4 e la 5.

Stazione 1				
Stazione 2	0,53	Stazione 2		
Stazione 3	0,50	0,73	Stazione 3	
Stazione 4	0,44	0,75	0,57	Stazione 4
Stazione 5	0,50	0,47	0,53	0,47 Stazione 5

Tab. 33- Valori del coefficiente di Jaccard calcolato per coppie di stazioni nel primo anno.

Stazione 1				
Stazione 2	0,56	Stazione 2		
Stazione 3	0,61	0,63	Stazione 3	
Stazione 4	0,50	0,60	0,47	Stazione 4
Stazione 5	0,53	0,64	0,69	0,47 Stazione 5

Tab. 33a- Valori del coefficiente di Jaccard calcolato per coppie di stazioni nel secondo anno.

Stazione 1				
Stazione 2	0,15	Stazione 2		
Stazione 3	0,20	0,32	Stazione 3	
Stazione 4	0,37	0,08	0,45	Stazione 4
Stazione 5	0,03	0,08	0,16	0,03 Stazione 5

Tab. 34- Valori del coefficiente di Sorensen calcolato per coppie di stazioni nel primo anno.

Stazione 1				
Stazione 2	0,26	Stazione 2		
Stazione 3	0,18	0,45	Stazione 3	
Stazione 4	0,31	0,28	0,43	Stazione 4
Stazione 5	0,07	0,30	0,41	0,04 Stazione 5

Tab. 34a- Valori del coefficiente di Sorensen calcolato per coppie di stazioni nel secondo anno.

3.9 – Associazioni tra le specie di Isopodi e le componenti vegetali

Per mettere in evidenza le preferenze di habitat delle specie prese in considerazione, cioè quelle con più di dieci individui, si è proceduto ad effettuare un'analisi bivariata e al calcolo del test del chi-quadrato di Pearson.

In particolare questa analisi ci ha permesso di studiare le eventuali associazioni tra le 13 tipologie vegetazionali presenti negli habitat campionati e le specie di Isopodi rinvenute. In tabella 35 sono riportate le associazioni statisticamente significative ($p < 0,05$). La presenza di ogni singola specie (non tenendo conto della sua numerosità) può essere significativamente associata alla presenza (P) o all'assenza (A) di una specifica componente vegetale. E' bene precisare che se viene evidenziata un' associazione statisticamente significativa tra la presenza di una specie e l'assenza di una specifica componente vegetale, quest'ultima affermazione è riferita al fatto che è stato possibile rilevare che la specie in esame è stata con più frequenza campionata in habitat in cui la componente vegetale è assente, non escludendo pertanto la presenza della specie in habitat in cui la componente vegetale è presente.

Dalle analisi è emerso che undici specie su tredici presentano associazioni significative con le componenti vegetali; fra queste, quattro, *Halophiloscia couchii*, *Halophiloscia hirsuta*, *Agabiformius lentus* e *Porcellio siculoccidentalis* risultano associate all'assenza di uno o più aggruppamenti vegetali. In particolare, possiamo evidenziare che la specie *H. couchii*, è significativamente presente in ambienti in cui sono assenti: *Lygeum spartum*, *Suaeda vera*, *Arthrocnemo-Juncetum subulati*, *Parapholidetum filiformis*.

Allo stesso modo *Halophiloscia hirsuta* è presente in ambienti in cui è assente l'associazione vegetale *Arthrocnemo-Juncetum subulati*.

I risultati relativi alle due suddette specie si possono spiegare sulla base della loro ecologia; si tratta di specie alofile che vivono poco discoste dal mare. Tra le categorie vegetali sopracitate solo *Arthrocnemo-Juncetum subulati* si trova nella fascia sopralitorale, le rimanenti componenti vegetali si trovano in fasce più interne. Quindi, l'assenza di associazione positiva tra la presenza di *Arthrocnemo-Juncetum subulati* e *Halophiloscia couchii* ed *H. hirsuta* è casuale e molto probabilmente dovuta alla scarsa quantità di reperti.

La presenza della specie *Agabiformius lentus* risulta associata all'assenza di *Suaeda vera*.

La presenza della specie *Porcellio siculoccidentalis* è risultata significativamente associata all'assenza di: *Lygeum spartum* e *Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidatae*.

Una specie, *Armadillo officinalis*, risulta da un lato significativamente associata alla presenza di *Avena barbata* e dall'altro significativamente associata all'assenza delle componenti vegetali: *Lygeum spartum*, *Arthrocnemum glaucum*, *Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis*, *Arthrocnemo-Halocnemetum strobilacei*, *Arthrocnemo-Juncetum subulati*, *Calendulo maritimae-Elytrigietum junceae*, *Parapholidetum filiformis*, *Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidatae*.

Cinque specie, *Leptotrichus panzerii*, *Porcellio laevis*, *Armadillidium badium*, *Armadillidium decorum*, ed *Armadillidium granulatum* sono risultate significativamente associate alla presenza di due aggruppamenti vegetali ed all'assenza di diverse componenti vegetali. In particolare, *Leptotrichus panzerii* risulta associata alla presenza di *Suaeda vera* e di *Calendulo maritimae-Elytrigietum junceae* ed all'assenza di: *Arthrocnemum glaucum*, *Avena barbata*,

Arthrocnemeto-Limoniasretum monopetali, *Arthrocnemo-Halocnemetum strobilacei*, *Rostrario-Monermetum cylindricae*.

La presenza di *P. laevis* è significativamente associata alla presenza di: *Avena barbata* e *Halimiono-Suaedetum verae* ed all'assenza di: *Lygeum spartum*, *Suaeda vera*, *Arthrocnemum glaucum*, *Arthrocnemo-Halocnemetum strobilacei*.

La presenza di *Armadillidium badium* è significativamente associata alla presenza delle componenti vegetali *Parapholidetum filiformis* e *Rostrario-Monermetum cylindricae* ed all'assenza di: *Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis*, *Arthrocnemeto-Limoniasretum monopetali*, *Arthrocnemo-Juncetum subulati*, *Calendulo maritimae-Elytrigietum junceae*.

La presenza di *Armadillidium decorum* è significativamente associata alla presenza delle componenti vegetali *Avena barbata* e *Rostrario-Monermetum cylindricae* ed all'assenza di: *Lygeum spartum*, *Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis*, *Arthrocnemeto-Limoniasretum monopetali*, *Arthrocnemo-Halocnemetum strobilacei*, *Arthrocnemo-Juncetum subulati*, *Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidatae*.

La presenza di *Armadillidium granulatum* è significativamente associata alla presenza di *Arthrocnemeto-Limoniasretum monopetali* (dato in accordo con quanto noto in letteratura (Vandel, 1962) e di *Calendulo maritimae-Elytrigietum junceae* ed all'assenza di: *Lygeum spartum*, *Arthrocnemum glaucum*, *Avena barbata*, *Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis*, *Arthrocnemo-Halocnemetum strobilacei*, *Parapholidetum filiformis*, *Rostrario-Monermetum cylindricae*.

Una specie, *Chaetophiloscia elongata*, è risultata significativamente associata alla presenza di tre aggruppamenti vegetali ed all'assenza di diverse componenti vegetali. In particolare, è significativamente associata alla presenza di: *Suaeda vera*, *Halimiono - Suaedetum verae*, *Rostrario - Monermetum cylindricae*

ed all'assenza di: *Calendulo maritimae* - *Elytrigietum junceae*, *Senecioni leucanthemifolii*-*Matthioletum tricuspidatae*.

In generale, dai dati su esposti emerge che le specie sono tendenzialmente associate alla presenza di pochi aggruppamenti vegetali. La specie che sembra essere meno selettiva nei confronti delle diverse componenti vegetazionali è *C. elongata*, in quanto è quella che predilige un numero più elevato di specie vegetali rispetto alle altre (3).

Solo sette associazioni vegetali su tredici (tab. 35) rappresentano siti preferenziali per le specie studiate; in particolare:

- *Suaeda vera*: rappresenta il sito privilegiato per *Chaetophiloscia elongata* e per *Leptotrichus panzerii*. E' un'associazione tipica delle zone periferiche dei pantani costieri; nel nostro caso è presente sia in zone sabbiose abbastanza xeriche, in accordo con le abitudini ecologiche di *L. panzerii*, sia in zone con un certo grado di umidità, il che giustifica la presenza di *C. elongata*, specie discretamente igrofila.
- *Avena barbata*: si tratta di vegetazione degli incolti che risulta associata alle specie *Porcellio laevis*, *Armadillidium decorum* ed *Armadillo officinalis*. La presenza di *Armadillo officinalis* in ambienti dove è presente questa associazione è giustificata dal fatto che questa specie è legata ad ambienti piuttosto xerici. Per quanto riguarda *Porcellio laevis* ed *Armadillidium decorum* si può ritenere compatibile la loro presenza trattandosi di specie ad ampia valenza ecologica.
- *Arthrocnemeto-Limoniasretum monopetali*: rappresenta il sito privilegiato da *Armadillidium granulatum* che è una specie litorale, ma non alofila, che predilige questo tipo di associazione vegetale insieme a all'associazione *Calendulo maritimae*-*Elytrigietum junceae*.

- *Calendulo maritimae-Elytrigietum junceae*: associate a questa tipologia vegetazionale troviamo *Leptotrichus panzerii* ed *Armadillidium granulatum*. Si tratta di vegetazione psammofila delle dune embrionali che rispecchia le esigenze ecologiche di *L. panzerii*.
- *Halimiono-Suaedetum verae*: è un'associazione di vegetazione alo-nitrofila delle stazioni periferiche dei pantani costieri. Associate a questa tipologia vegetazionale troviamo *Chaetophiloscia elongata* e *Porcellio laevis*
- *Parapholidetum filiformis*: associata alla presenza di questo tipo di vegetazione alo-nitrofila annuale troviamo *Armadillidium badium*, specie ad ampia valenza ecologica.
- *Rostrario-Monermetum cylindricae*: questa tipologia di vegetazione annuale alo-nitrofila risulta associata alle specie *Chaetophiloscia elongata*, *Armadillidium badium* ed *Armadillidium decorum*.

Associazione vegetale	Specie	Presente/ Assente	p
Aggr. a <i>Lygeum spartum</i>	<i>Halophiloscia couchii</i>	A	0,005
Aggr. a <i>Lygeum spartum</i>	<i>Porcellio laevis</i>	A	0,000
Aggr. a <i>Lygeum spartum</i>	<i>Porcellio siculoccidentalis</i>	A	0,000
Aggr. a <i>Lygeum spartum</i>	<i>Armadillidium decorum</i>	A	0,001
Aggr. a <i>Lygeum spartum</i>	<i>Armadillidium granulatum</i>	A	0,000
Aggr. a <i>Lygeum spartum</i>	<i>Armadillo officinalis</i>	A	0,000
Aggr. a <i>Suaeda vera</i>	<i>Halophiloscia couchii</i>	A	0,024
Aggr. a <i>Suaeda vera</i>	<i>Chaetophiloscia elongata</i>	P	0,016
Aggr. a <i>Suaeda vera</i>	<i>Agabiformius lentus</i>	A	0,013
Aggr. a <i>Suaeda vera</i>	<i>Leptotrichus panzerii</i>	P	0,000
Aggr. a <i>Suaeda vera</i>	<i>Porcellio laevis</i>	A	0,003
Aggr. ad <i>Arthrocnemum glaucum</i>	<i>Leptotrichus panzerii</i>	A	0,000
Aggr. ad <i>Arthrocnemum glaucum</i>	<i>Porcellio laevis</i>	A	0,001
Aggr. ad <i>Arthrocnemum glaucum</i>	<i>Armadillidium granulatum</i>	A	0,004
Aggr. ad <i>Arthrocnemum glaucum</i>	<i>Armadillo officinalis</i>	A	0,035
Aggr. ad <i>Avena barbata</i>	<i>Leptotrichus panzerii</i>	A	0,000
Aggr. ad <i>Avena barbata</i>	<i>Porcellio laevis</i>	P	0,031
Aggr. ad <i>Avena barbata</i>	<i>Armadillidium decorum</i>	P	0,000
Aggr. ad <i>Avena barbata</i>	<i>Armadillidium granulatum</i>	A	0,001
Aggr. ad <i>Avena barbata</i>	<i>Armadillo officinalis</i>	P	0,000
Ass. <i>Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis</i>	<i>Armadillidium badium</i>	A	0,031
Ass. <i>Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis</i>	<i>Armadillidium decorum</i>	A	0,002
Ass. <i>Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis</i>	<i>Armadillidium granulatum</i>	A	0,043
Ass. <i>Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis</i>	<i>Armadillo officinalis</i>	A	0,006
Ass. <i>Arthrocnemeto-Limoniasretum monopetali</i>	<i>Leptotrichus panzerii</i>	A	0,045
Ass. <i>Arthrocnemeto-Limoniasretum monopetali</i>	<i>Armadillidium badium</i>	A	0,000
Ass. <i>Arthrocnemeto-Limoniasretum monopetali</i>	<i>Armadillidium decorum</i>	A	0,016
Ass. <i>Arthrocnemeto-Limoniasretum monopetali</i>	<i>Armadillidium granulatum</i>	P	0,000
Ass. <i>Arthrocnemo-Halocnemetum strobilacei</i>	<i>Leptotrichus panzerii</i>	A	0,000
Ass. <i>Arthrocnemo-Halocnemetum strobilacei</i>	<i>Porcellio laevis</i>	A	0,015
Ass. <i>Arthrocnemo-Halocnemetum strobilacei</i>	<i>Armadillidium decorum</i>	A	0,000
Ass. <i>Arthrocnemo-Halocnemetum strobilacei</i>	<i>Armadillidium granulatum</i>	A	0,000
Ass. <i>Arthrocnemo-Halocnemetum strobilacei</i>	<i>Armadillo officinalis</i>	A	0,000
Ass. <i>Arthrocnemo-Juncetum subulati</i>	<i>Halophiloscia couchii</i>	A	0,000
Ass. <i>Arthrocnemo-Juncetum subulati</i>	<i>Halophiloscia hirsuta</i>	A	0,055
Ass. <i>Arthrocnemo-Juncetum subulati</i>	<i>Armadillidium badium</i>	A	0,000
Ass. <i>Arthrocnemo-Juncetum subulati</i>	<i>Armadillidium decorum</i>	A	0,000
Ass. <i>Arthrocnemo-Juncetum subulati</i>	<i>Armadillo officinalis</i>	A	0,008
Ass. <i>Calendulo maritimae-Elytrigietum junceae</i>	<i>Chaetophiloscia elongata</i>	A	0,050
Ass. <i>Calendulo maritimae-Elytrigietum junceae</i>	<i>Leptotrichus panzerii</i>	P	0,001
Ass. <i>Calendulo maritimae-Elytrigietum junceae</i>	<i>Armadillidium badium</i>	A	0,000
Ass. <i>Calendulo maritimae-Elytrigietum junceae</i>	<i>Armadillidium granulatum</i>	P	0,000
Ass. <i>Calendulo maritimae-Elytrigietum junceae</i>	<i>Armadillo officinalis</i>	A	0,035
Ass. <i>Halimiono-Suaedetum verae</i>	<i>Chaetophiloscia elongata</i>	P	0,004
Ass. <i>Halimiono-Suaedetum verae</i>	<i>Porcellio laevis</i>	P	0,004
Ass. <i>Parapholidetum filiformis</i>	<i>Halophiloscia couchii</i>	A	0,006
Ass. <i>Parapholidetum filiformis</i>	<i>Armadillidium badium</i>	P	0,000
Ass. <i>Parapholidetum filiformis</i>	<i>Armadillidium granulatum</i>	A	0,000
Ass. <i>Parapholidetum filiformis</i>	<i>Armadillo officinalis</i>	A	0,022
Ass. <i>Rostrario-Monermetum cylindrica</i>	<i>Chaetophiloscia elongata</i>	P	0,007
Ass. <i>Rostrario-Monermetum cylindrica</i>	<i>Leptotrichus panzerii</i>	A	0,000
Ass. <i>Rostrario-Monermetum cylindrica</i>	<i>Armadillidium badium</i>	P	0,000
Ass. <i>Rostrario-Monermetum cylindrica</i>	<i>Armadillidium decorum</i>	P	0,000
Ass. <i>Rostrario-Monermetum cylindrica</i>	<i>Armadillidium granulatum</i>	A	0,000
Ass. <i>Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidae</i>	<i>Chaetophiloscia elongata</i>	A	0,000
Ass. <i>Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidae</i>	<i>Porcellio siculoccidentalis</i>	A	0,005
Ass. <i>Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidae</i>	<i>Armadillidium decorum</i>	A	0,001
Ass. <i>Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidae</i>	<i>Armadillo officinalis</i>	A	0,026

Tab. 35 – Associazioni significative ($p < 0,05$) tra le componenti vegetali e la presenza (P) o l'assenza (A) delle specie di Isopodi.

3.10 – Correlazioni tra l'abbondanza delle specie ed i parametri ambientali

Per le specie che presentano un numero di individui maggiore di 10 sono state studiate le relazioni esistenti tra il numero di individui ed i diversi parametri ambientali, temperatura media (T), umidità relativa media (U), piovosità (P) e distanza dal mare. Queste relazioni sono state calcolate utilizzando i coefficienti di correlazione di Pearson e di Spearman. Inoltre, è stata studiata la *partial correlation* che ci consente di comprendere come varia l'abbondanza di ogni singola specie al variare dei parametri temperatura, umidità e piovosità controllando per l'effetto di ognuna di queste variabili sulle altre.

In particolare, avendo osservato che: l'umidità media e' inversamente e significativamente correlata alla temperatura e positivamente e significativamente correlata alla piovosità e che la temperatura e' inversamente e significativamente correlata alla piovosità, queste variabili sono state considerate come cofattori nell'analisi della "Partial Correlations" (tab. 36).

		temperatura media	umidità rel. media	piovosità	distanza dal mare
temperatura media	<i>r</i>	1	-0,789	-0,489	0,006
	<i>p</i>		0,000	0,000	0,872
umidità media	<i>r</i>	-0,789	1	0,478	-0,006
	<i>p</i>	0,000		0,000	0,872
piovosità	<i>r</i>	-0,489	0,478	1	0,010
	<i>p</i>	0,000	0,000		0,802
distanza dal mare	<i>r</i>	0,006	-0,006	0,010	1
	<i>p</i>	0,872	0,872	0,802	

Tab. 36 Correlazione bivariata di Pearson tra i parametri temperatura media, umidità media, piovosità e distanza dal mare. Le correlazioni significative sono quelle con $p < 0.005$.

E' da sottolineare che la *partial correlation* utilizza i coefficienti di correlazione di Pearson, per cui non viene utilizzata nel caso di correlazioni significative con il metodo di Sperman.

Di seguito vengono riportati i grafici che mostrano l'andamento fenologico delle specie messo in relazione con i parametri ambientali considerati. Viene mostrato un grafico per ogni parametro ed uno riepilogativo. Solo per le specie dove è presente una correlazione statisticamente significativa vengono riportati i valori di r (Pearson), r_{Sper} (Sperman) e p .

Halophiloscia couchii: per questa specie si hanno correlazioni significative con i parametri temperatura e piovosità.

In particolare, si ha una debole correlazione inversa con la temperatura e diretta con la piovosità (figg. 47a-47c). Infatti, osservando la curva fenologica si nota che la specie presenta maggiore attività in corrispondenza di valori di temperatura che vanno da 10 ai 13°C. Si nota inoltre, come la specie è inattiva a temperature al di sotto dei 10°C e al di sopra dei 23°C. Per quanto riguarda la piovosità (fig. 47c) si ha una debole correlazione diretta ed infatti, come si evince dal grafico, sono presenti due picchi di attività coincidenti con altrettanti picchi di piovosità.

E' da notare, inoltre, che, nonostante l'assenza di significatività relativa all'umidità, si osserva che le percentuali più alte di frequenza di cattura si hanno nei periodi più umidi (fig. 47b).

Questi risultati confermano le esigenze ecologiche della specie, anche se essa risente molto poco delle variazioni dei parametri considerati dato che, essendo alofila, vive perennemente in ambienti saturi di umidità.

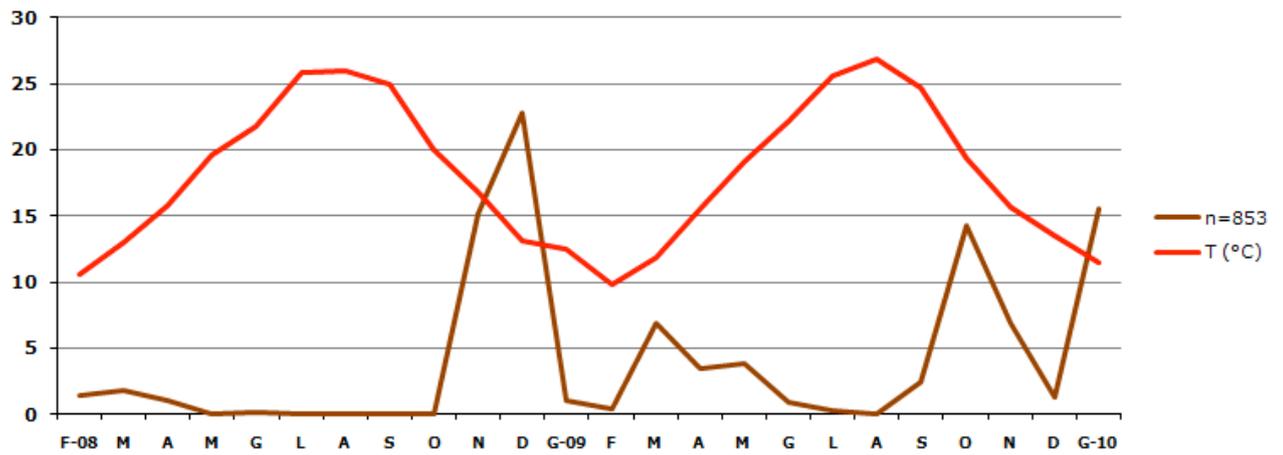


Fig. 47a – Frequenza di cattura (%) per *Halophiloscia couchii* e temperatura media (T) dell'aria riferite al periodo di campionamento ($r_{Sper} = -0,095$, $p = 0,018$).

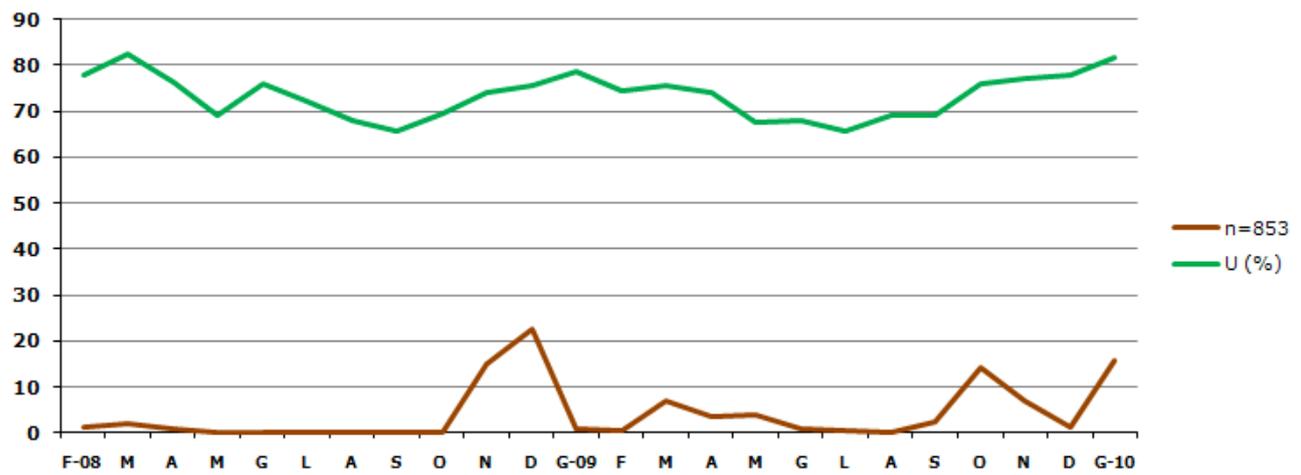


Fig. 47b – Frequenza di cattura (%) per *Halophiloscia couchii* e umidità rel. media (U) dell'aria riferite al periodo di campionamento.

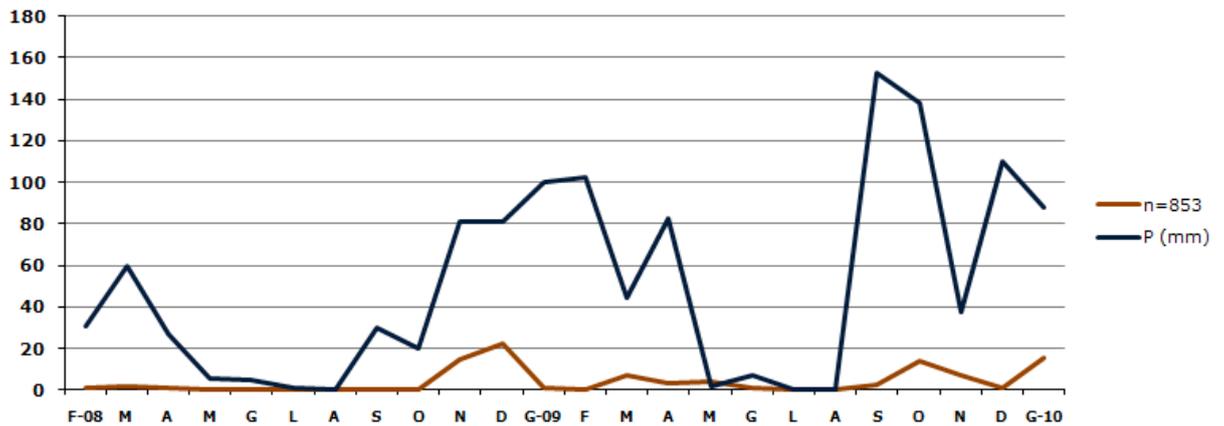


Fig. 47c - Frequenza di cattura (%) per *Halophiloscia couchii* e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento ($r = 0,086$, $p = 0,030$; $r_{Sper} = 0,093$, $p = 0,020$).

A seguito della *partial correlation* la correlazione osservata tra questa specie ed il parametro piovosità viene persa dopo aver controllato per gli altri due parametri, umidità e temperatura. Pertanto, probabilmente la correlazione bivariata osservata è influenzata dagli altri due parametri.

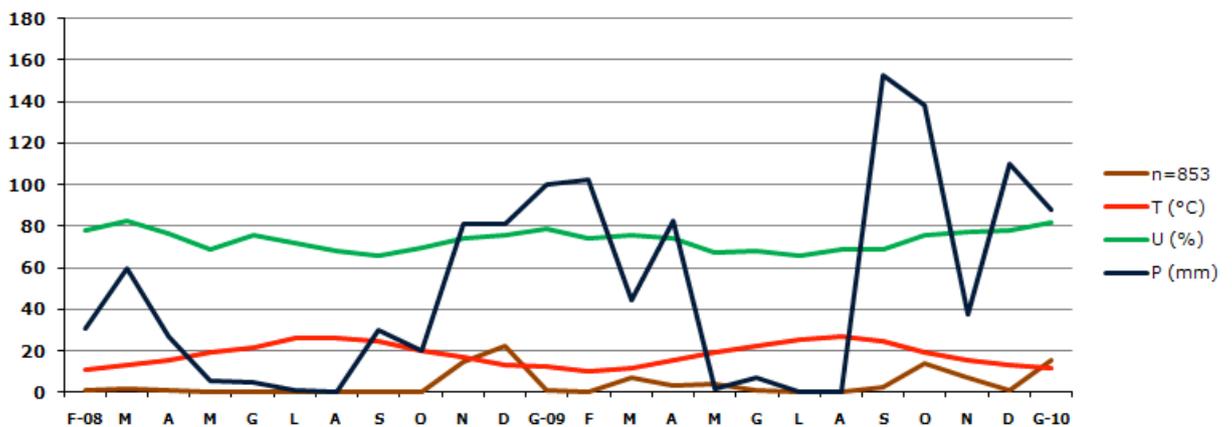


Fig. 47d - Frequenza di cattura (%) per *Halophiloscia couchii* e temperatura media (T), umidità rel. media (U) e piovosità media (P) riferite al periodo di campionamento;

Halophiloscia hirsuta: per questa specie non si hanno correlazioni significative, molto probabilmente perché il numero di reperti è scarso. Dai dati emerge che la maggior parte degli individui sono stati raccolti in primavera in un periodo in cui la temperatura media era di circa 20°C (fig. 48a) e non venivano registrate

precipitazioni (fig.48c). Per quanto riguarda l'umidità, questa non incide molto sull'attività della specie in quanto, come la precedente, essa è alofila e vive molto vicina al mare in saturi di umidità.

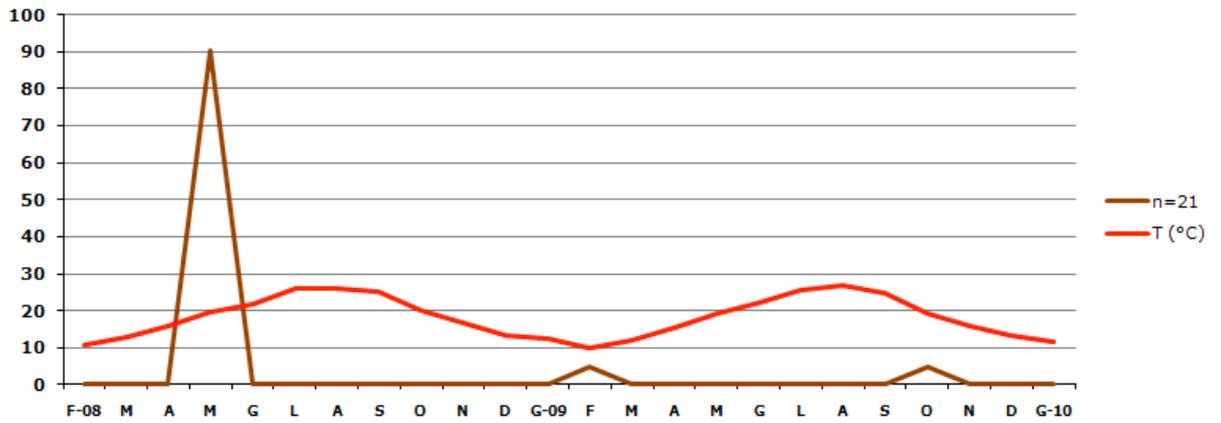


Fig. 48a - Frequenza di cattura (%) per *Halophiloscia hirsuta* e temperatura media (T) dell'aria riferite al periodo di campionamento.



Fig. 48b - Frequenza di cattura (%) per *Halophiloscia hirsuta* e umidità media (U) dell'aria riferite al periodo di campionamento.

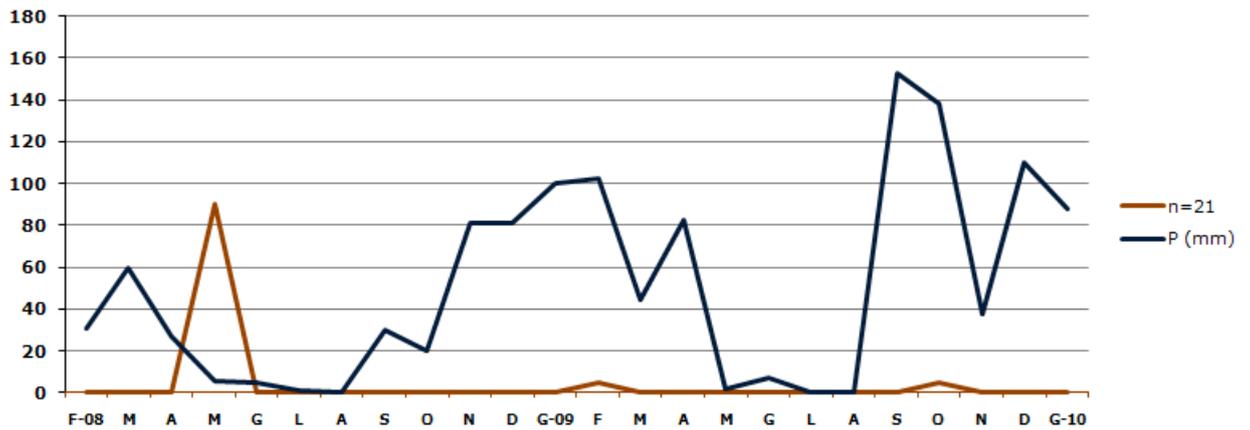


Fig. 48c - Frequenza di cattura (%) per *Halophiloscia hirsuta* e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

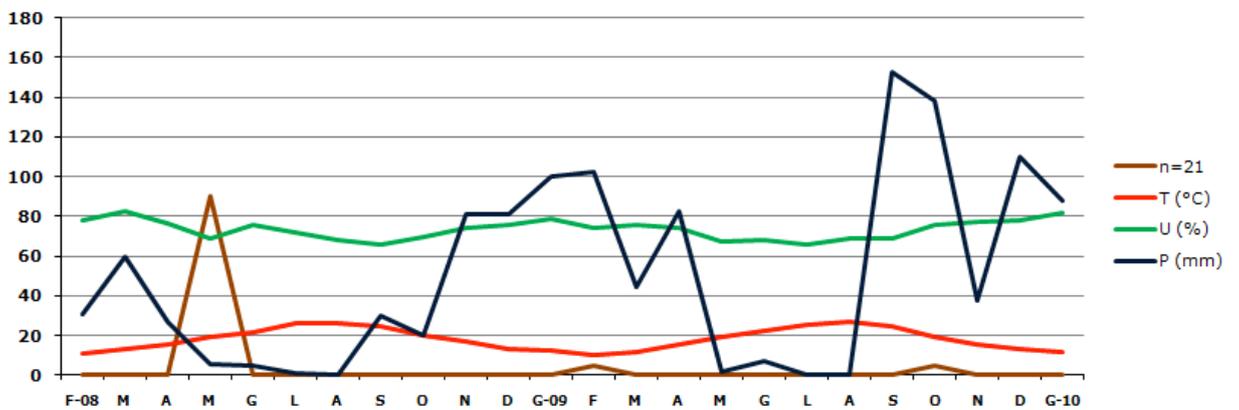


Fig. 48d - Frequenza di cattura (%) per *Halophiloscia hirsuta* e temperatura media (T), umidità media (U) e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

Chaetophiloscia elongata: mostra correlazioni significative con temperatura, umidità e distanza dal mare. Per quanto riguarda la temperatura si ha una correlazione inversa. Infatti, come si evince dal grafico (fig. 49a), presenta una maggiore densità demografica nei periodi più freddi mentre con l'arrivo della stagione calda non mostra attività.

Rispetto all'umidità (fig.49b) si osserva una correlazione diretta, come indica l'andamento della curva fenologica che mostra un'attività pressoché nulla durante i periodi più secchi e meno piovosi. Questo

dato rispecchia le esigenze ecologiche della specie che predilige ambienti molto umidi.

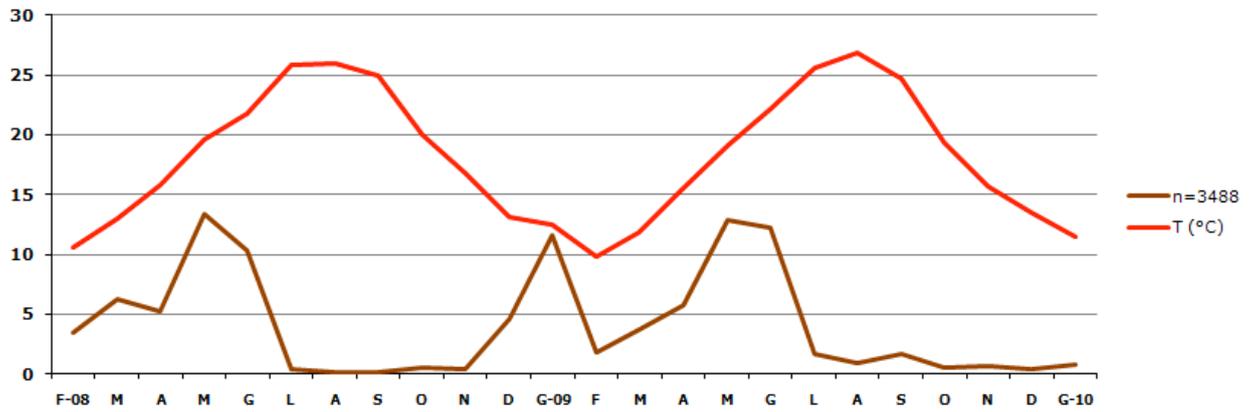


Fig. 49a - Frequenza di cattura (%) per *Chaetophiloscia elongata* e temperatura media (T) riferite al periodo di campionamento ($r_{Sper} = -0,201$, $p = 0,000$).

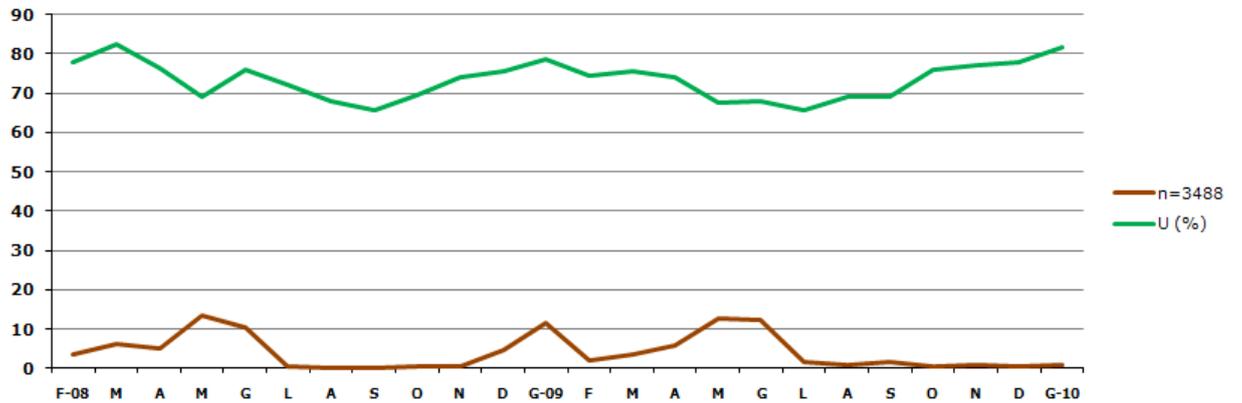


Fig. 49b - Frequenza di cattura (%) per *Chaetophiloscia elongata* e umidità media (U) riferite al periodo di campionamento ($r_{Sper} = 0,113$, $p = 0,005$).

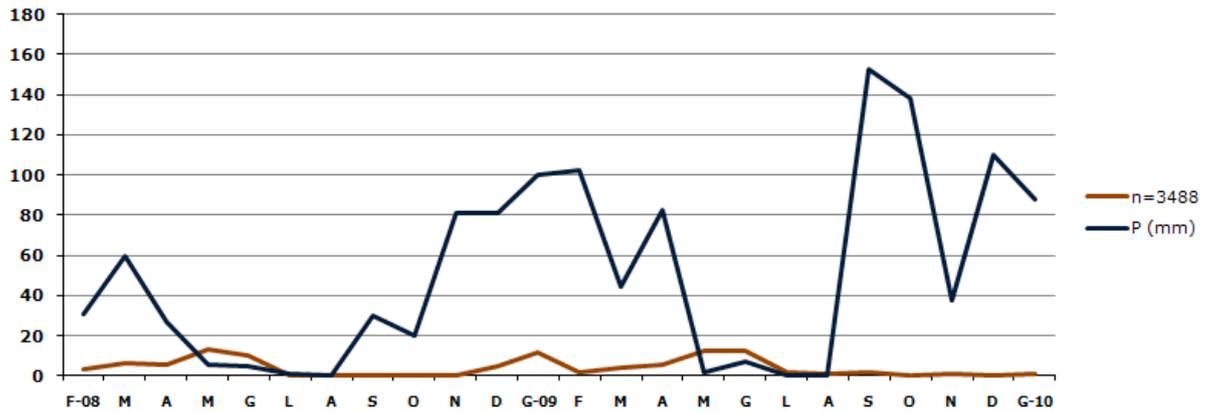


Fig. 49c - Frequenza di cattura (%) per *Chaetophiloscia elongata* e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

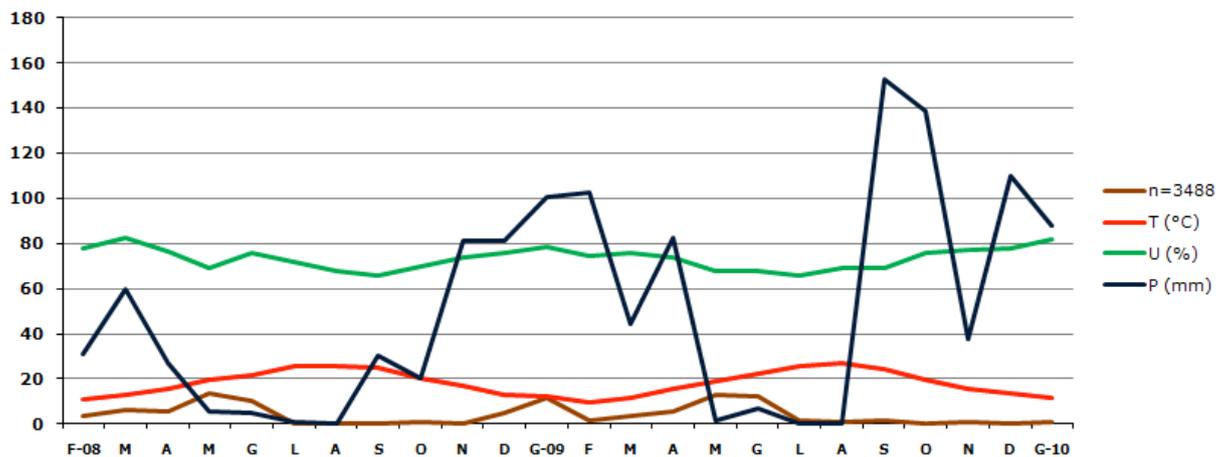


Fig. 49d - Frequenza di cattura (%) per *Chaetophiloscia elongata* e temperatura media (T), umidità media (U) e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

La specie è risultata anche correlata significativamente rispetto al parametro distanza dal mare ($r = 0,240 / p=0,000$; $r_{Sper} = 0,188$; $p=0,000$). Si tratta di una correlazione diretta che riflette le abitudini ecologiche di *C. elongata* dal momento che non è alofila e quindi si riscontra in misura sempre maggiore man mano che ci si allontana dal mare, ma sempre in ambienti umidi.

Acaeroplastes melanurus: presenta correlazione significativa con temperatura, umidità e piovosità. In particolare, si ha una debole correlazione diretta con la temperatura (fig. 50a); infatti dall'andamento della curva fenologica si evince che la specie è maggiormente attiva nel periodo primaverile-estivo. Dai risultati emersi dalla *partial correlation* la correlazione viene persa dopo aver controllato gli altri due parametri umidità e piovosità.

Rispetto all'umidità questa specie presenta una debole correlazione inversa (fig. 50b). La curva fenologica mostra, infatti, una maggiore abbondanza nei mesi in cui si registrano valori leggermente più bassi di umidità, ma comunque mai al di sotto del 65%. Dai risultati della *partial correlation* emerge che la correlazione viene persa dopo aver controllato per gli altri due parametri, temperatura media e piovosità.

Anche per quanto riguarda la piovosità si ha una significativa correlazione inversa (fig. 50c). Dal grafico si nota infatti che la specie presenta tendenzialmente maggiore attività durante i mesi meno piovosi.

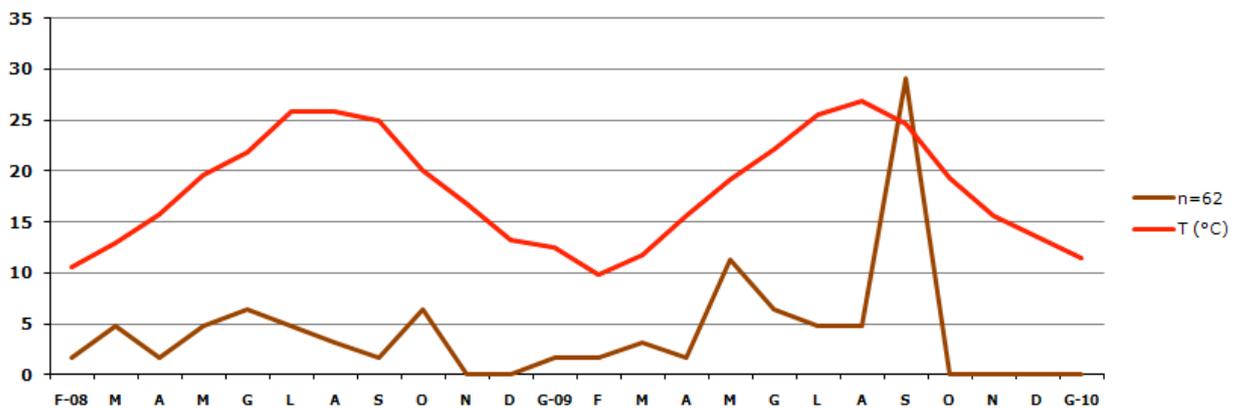


Fig. 50a - Frequenza di cattura (%) per *Acaeroplastes melanurus* e temperatura media (T) riferite al periodo di campionamento ($r = 0,085$, $p = 0,033$; $r_{Sper} = 0,122$, $p = 0,002$).

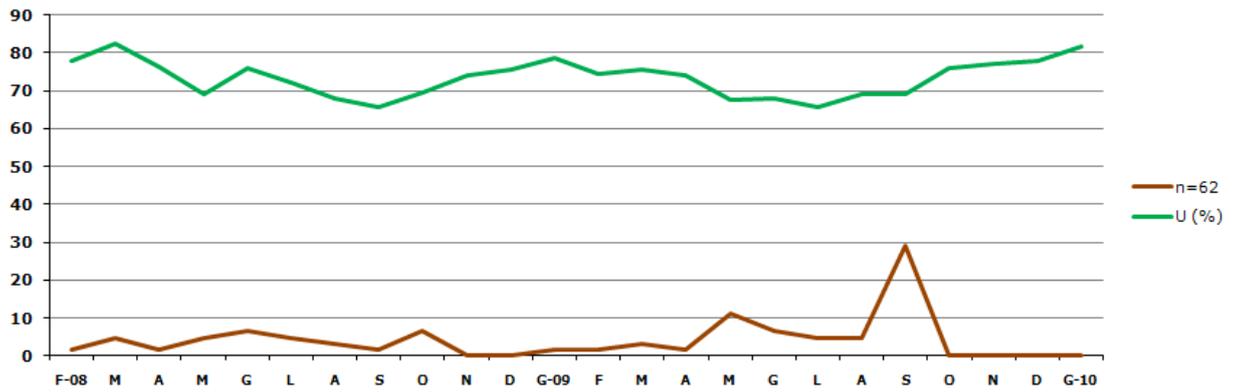


Fig. 50b - Frequenza di cattura (%) per *Acaeroplastes melanurus* e Umidità media (U) riferite al periodo di campionamento; ($r = -0,079, p = 0,047; r_{Sper} = -0,128, p = 0,001$).

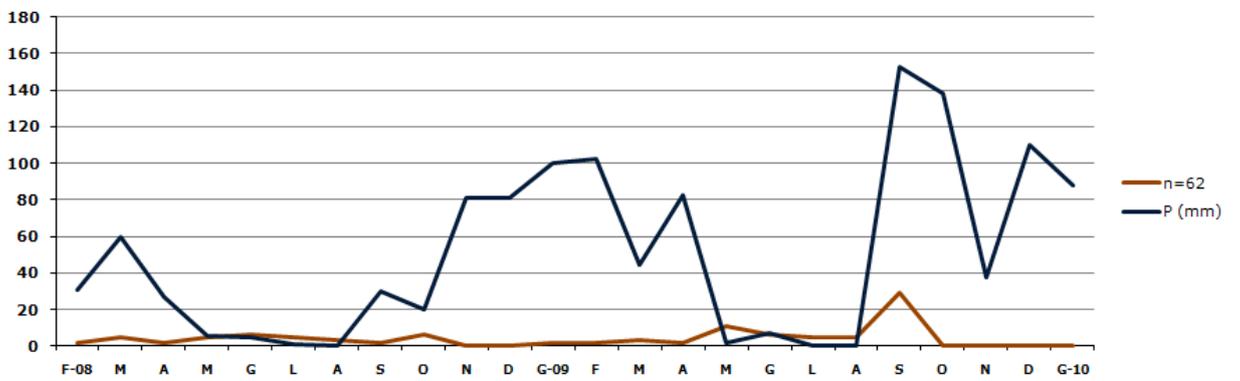


Fig. 50c - Frequenza di cattura (%) per *Acaeroplastes melanurus* e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento ($r_{Sper} = -0,106, p = 0,008$).

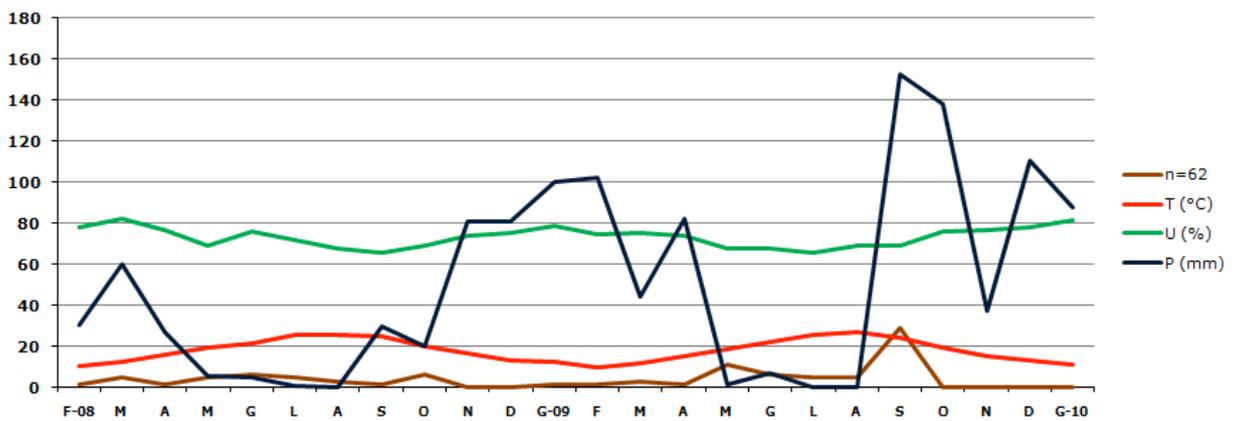


Fig. 50d - Frequenza di cattura (%) per *Acaeroplastes melanurus* e temperatura media (T), umidità media (U) e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

Agabiformius lentus: questa specie presenta correlazioni significative con temperatura, umidità e distanza dal mare. In particolare, si ha una correlazione diretta con la temperatura; infatti, la specie presenta maggiore attività nei periodi in cui la temperatura oscilla tra i 15 ed i 20 °C, anche se nel secondo anno si ha un picco di attività ad una temperatura media di 23°C (fig.51a).

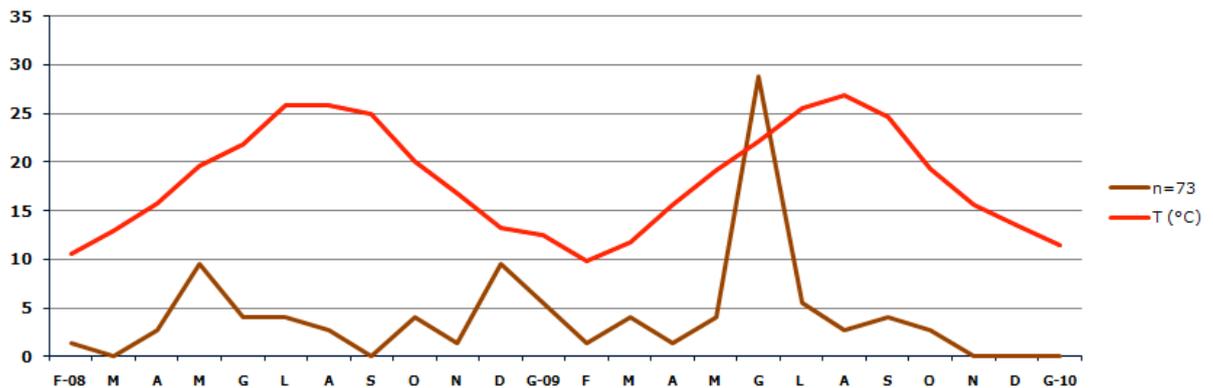


Fig. 51a - Frequenza di cattura (%) per *Agabiformius lentus* e temperatura media (T) riferite al periodo di campionamento ($r_{Sper} = 0,081$, $p = 0,042$).

Per quanto riguarda l'umidità, la specie presenta una significativa correlazione inversa. Ciò è in accordo con il fatto che *A. lentus* predilige ambienti mediamente secchi.

In seguito al calcolo della *partial correlation* questa correlazione viene persa dopo aver controllato per temperatura media e piovosità, che evidentemente influenzano la correlazione con l'umidità.

Rispetto alla distanza dal mare si ha una significativa correlazione diretta ($r_{Sper} = 0,079$, $p = 0,048$), che si può spiegare anche in questo caso con le esigenze ecologiche della specie che essendo piuttosto xerica si allontana dal mare per spostarsi verso ambienti più secchi.

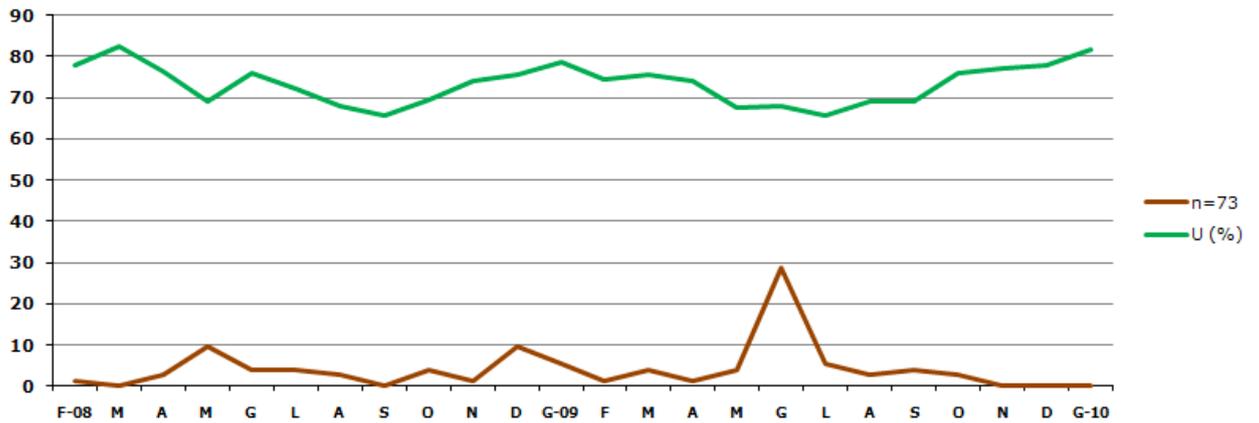


Fig. 51b - Frequenza di cattura (%) per *Agabiformius lentus* e umidità media (U) riferite al periodo di campionamento ($r = -0,097, p = 0,015; r_{Sper} = -0,098, p = 0,014$).

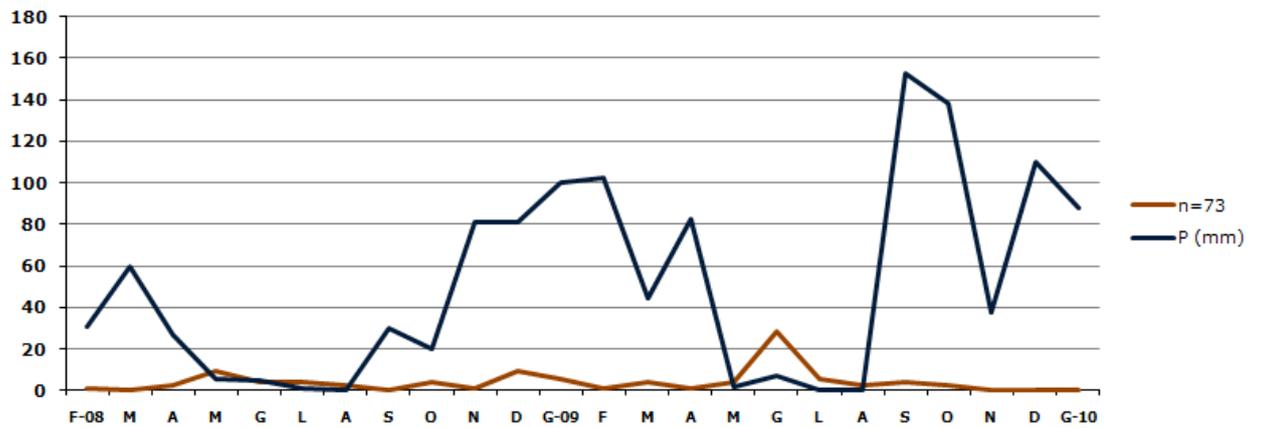


Fig. 51c - Frequenza di cattura (%) per *Agabiformius lentus* e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

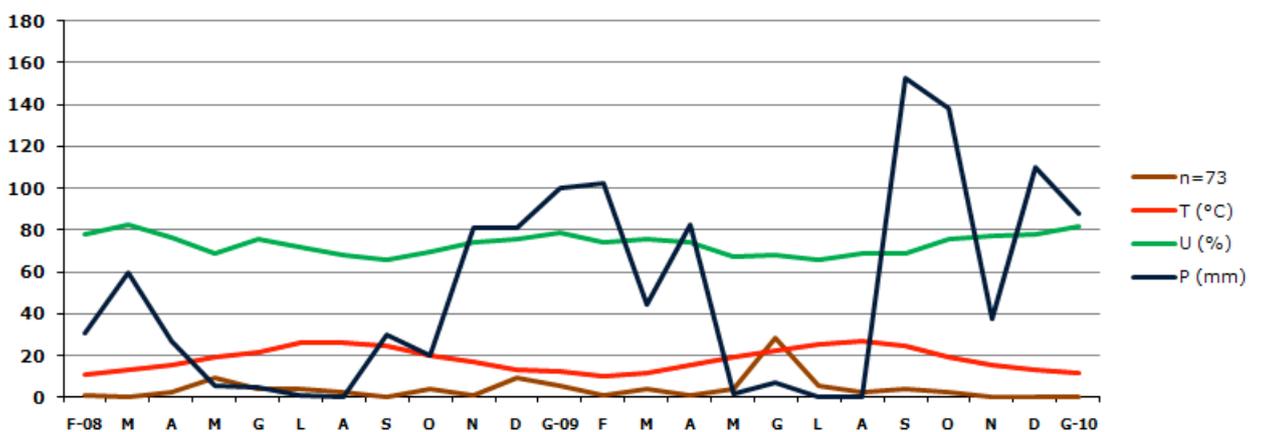


Fig. 51d - Frequenza di cattura (%) per *Agabiformius lentus*, temperatura media (T), umidità media (U) e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

Leptotrichus panzerii: presenta significative correlazioni inverse con l'umidità e con la piovosità (figg. 52b – 52c). Questi risultati riflettono le abitudini ecologiche di questa specie che vive in ambienti moderatamente xerici. La *partial correlation* ha messo in evidenza che la correlazione osservata tra la specie e la piovosità si mantiene dopo aver controllato per temperatura media e umidità ($r = 0,088 / p = 0,028$). Pertanto, si può ipotizzare che questa correlazione non sia influenzata dagli altri parametri.

Invece, la correlazione osservata con l'umidità viene persa dopo aver controllato per la temperatura media e la piovosità.

Per quanto riguarda la temperatura, nonostante non vi sia significatività, si osserva (fig. 52a) che *L. panzerii* presenta una maggiore attività nei mesi primaverili ed estivi quando si ha un incremento dei valori della temperatura.

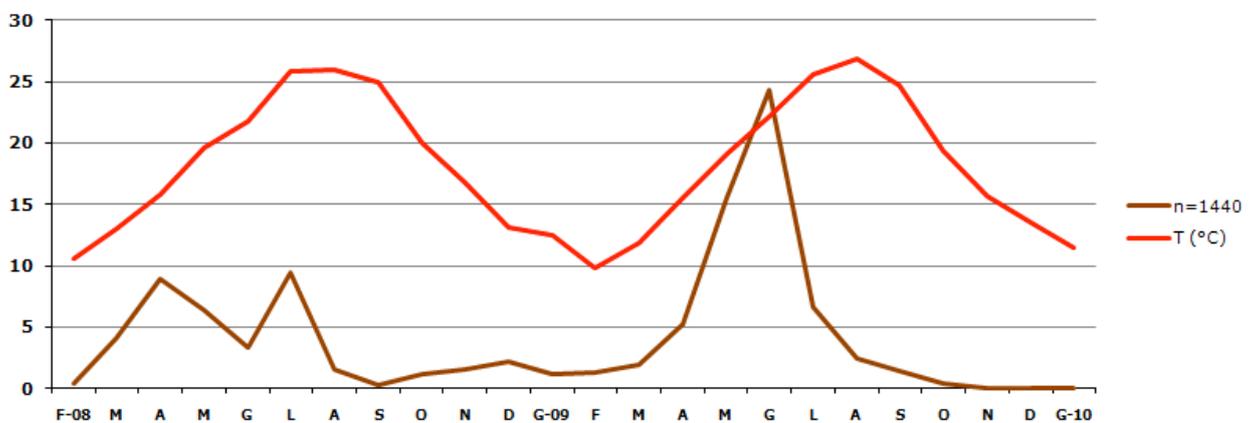


Fig. 52a - Frequenza di cattura (%) per *Leptotrichus panzerii* e temperatura media (T) riferite al periodo di campionamento.

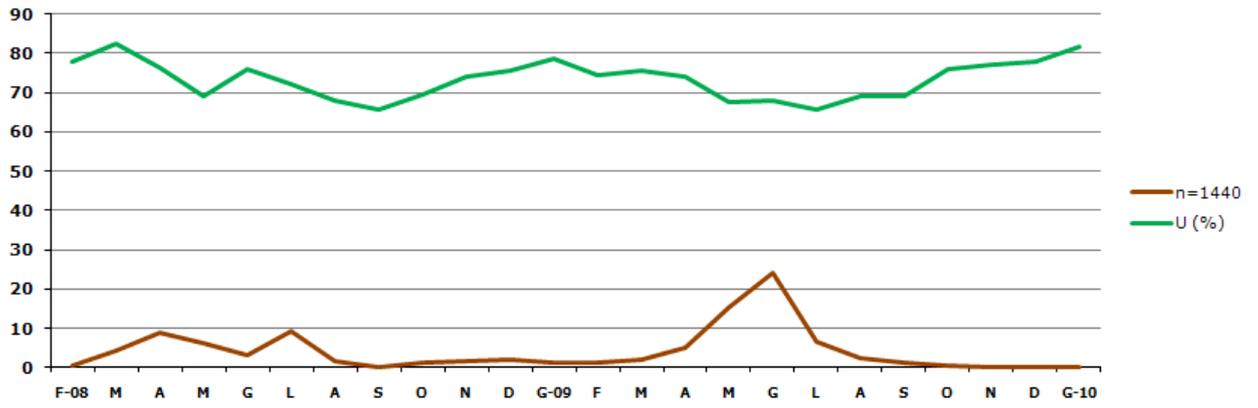


Fig. 52b - Frequenza di cattura (%) per *Leptotrichus panzerii* e umidità media (U) riferite al periodo di campionamento ($r = -0,103$, $p = 0,010$; $r_{Sper} = -0,127$, $p = 0,001$).

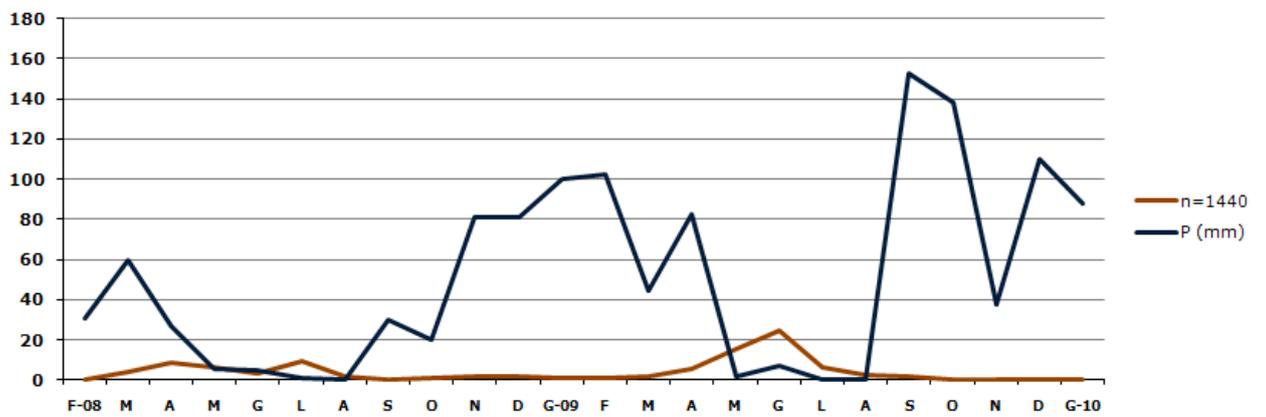


Fig. 52c - Frequenza di cattura (%) per *Leptotrichus panzerii* e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento ($r = -0,122$, $p = 0,002$; $r_{Sper} = -0,151$, $p = 0,000$).

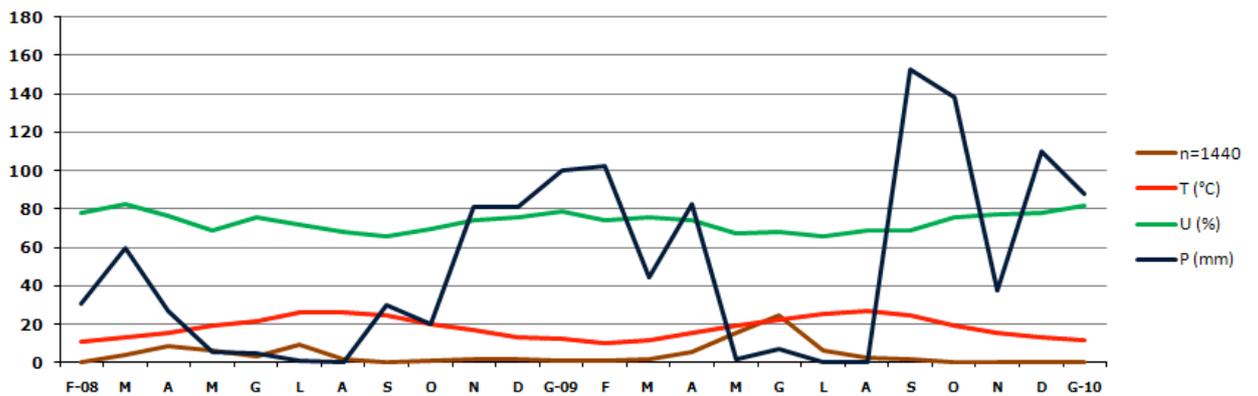


Fig. 52d - Frequenza di cattura (%) per *Leptotrichus panzerii*, temperatura media (T), umidità media (U) e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

Porcellio albicornis: per questa specie è stata osservata solo una significativa correlazione diretta con la distanza dal mare ($r = 0,101 / p = 0,011$).

Per quanto riguarda la temperatura (fig. 53a) la specie presenta maggiore attività in un *range* di temperatura compreso tra 12 e 17°C anche se a giugno si è registrata attività ad una temperatura di 23°C.

Osservando i grafici relativi all'umidità e alla piovosità (figg. 53b-53c) si nota che la specie risulta più attiva nei mesi in cui si hanno valori più bassi di umidità e di piovosità.

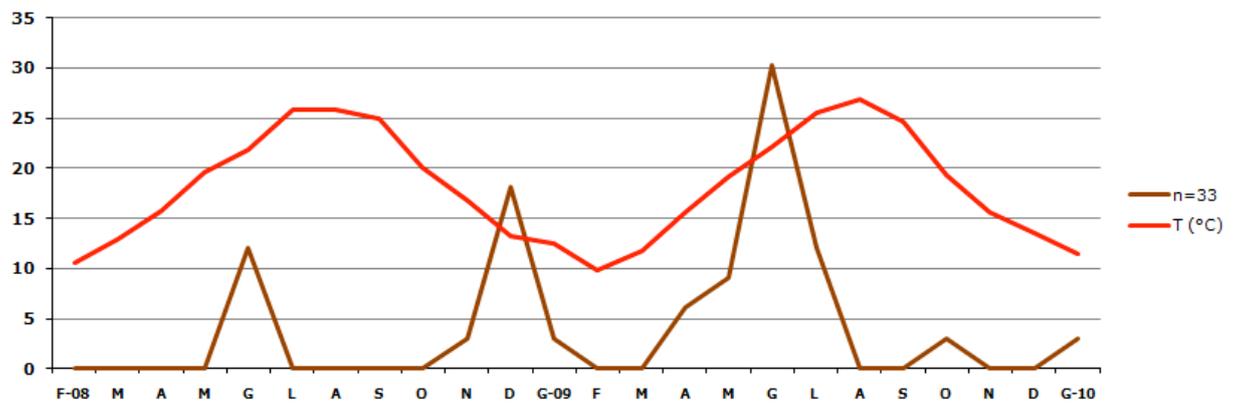


Fig. 53a - Frequenza di cattura (%) per *Porcellio albicornis* e temperatura media (T) riferite al periodo di campionamento.

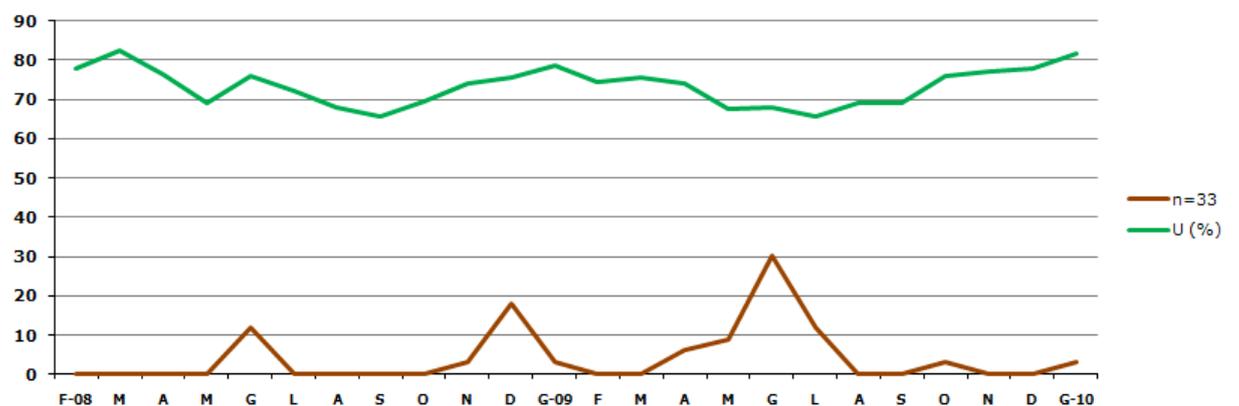


Fig. 53b - Frequenza di cattura (%) per *Porcellio albicornis* e umidità media (U) riferite al periodo di campionamento.

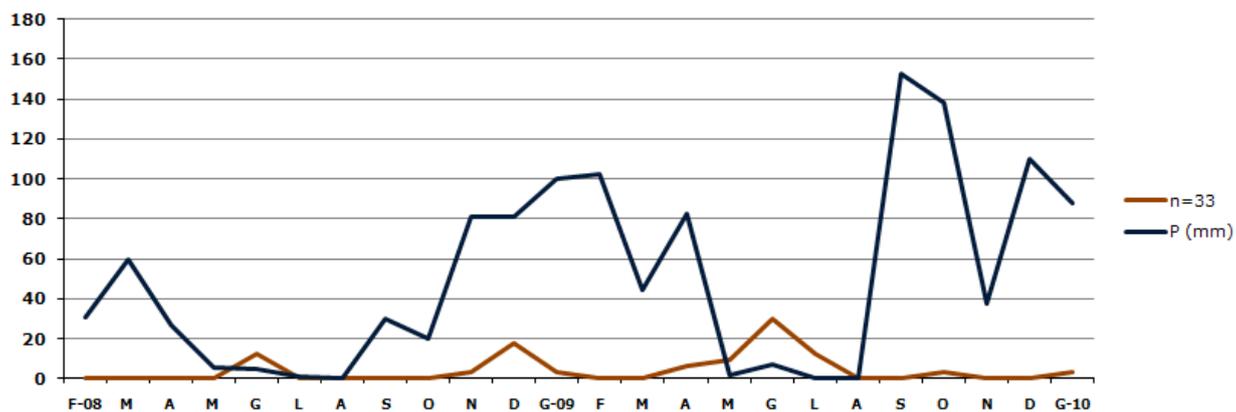


Fig. 53c - Frequenza di cattura (%) per *Porcellio albicornis* e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

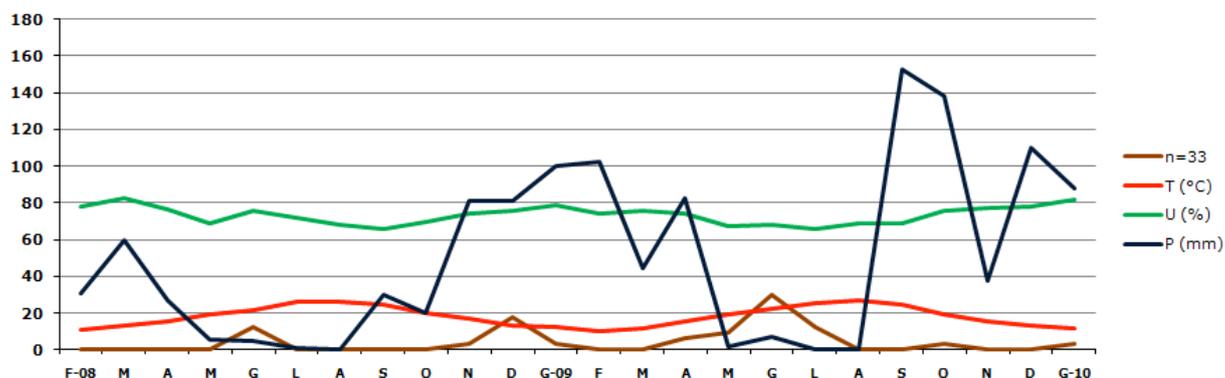


Fig. 53d - Frequenza di cattura (%) per *Porcellio albicornis*, temperatura media (T), umidità media (U) e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

Porcellio laevis: presenta correlazioni significative con temperatura, umidità e piovosità. In particolare, con la temperatura si ha una correlazione diretta, infatti, come si evince anche dal grafico (fig. 54a), all'aumentare della temperatura aumenta la quantità di esemplari rinvenuti.

Questa correlazione viene persa dopo aver controllato per i parametri umidità e piovosità con il calcolo della *partial correlation*.

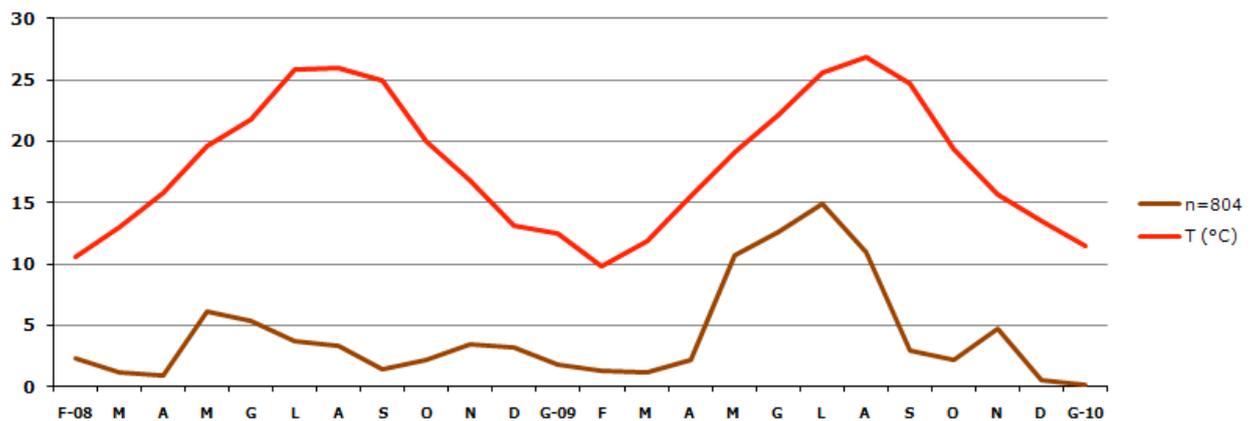


Fig. 54a - Frequenza di cattura (%) per *Porcellio laevis* e temperatura media (T) riferite al periodo di campionamento ($r = 0,119, p = 0,003; r_{Sper} = 0,080, p = 0,045$).

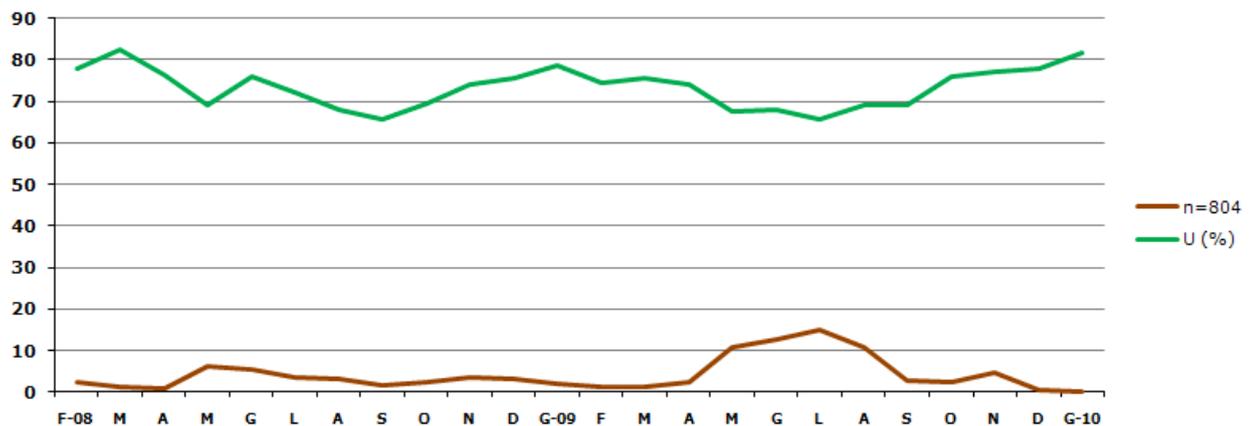


Fig. 54b - Frequenza di cattura (%) per *Porcellio laevis* e umidità media (U) riferite al periodo di campionamento; ($r = -0,133, p = 0,001; r_{Sper} = -0,115, p = 0,004$).

Per quanto riguarda piovosità e umidità (figg. 54b-54c) si ha una correlazione inversa; osservando la curva fenologica si nota infatti che la specie presenta una maggiore densità demografica nei mesi più asciutti e con un tasso più basso di umidità. Anche in questo caso dai risultati della *partial correlation* emerge che questa correlazione viene persa dopo aver controllato per i parametri temperatura e piovosità.

Questi risultati non rispecchiano le esigenze ecologiche della specie che, com'è noto, ha una valenza ecologica molto ampia.

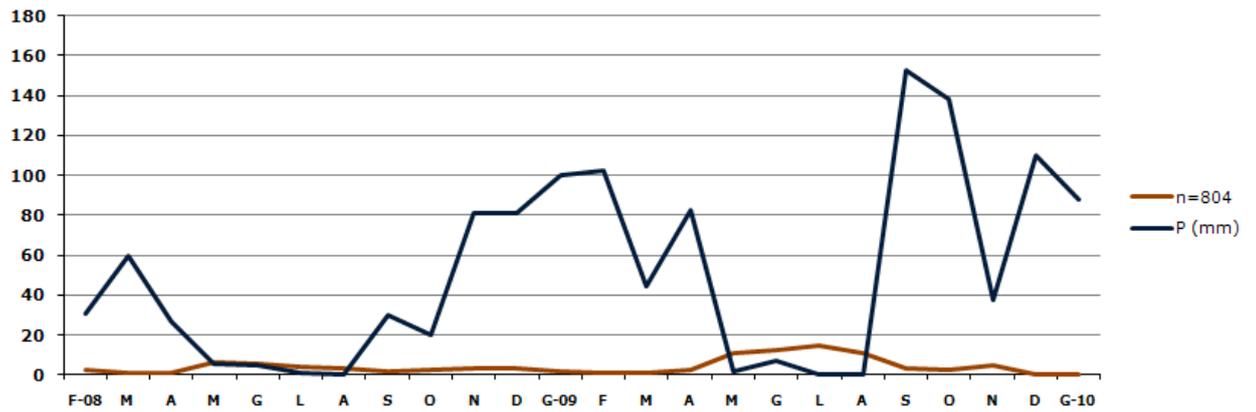


Fig. 54c - Frequenza di cattura (%) per *Porcellio laevis* e umidità media (U) riferite al periodo di campionamento; ($r = -0,113, p = 0,004$; $r_{Sper} = -0,081, p = 0,041$).

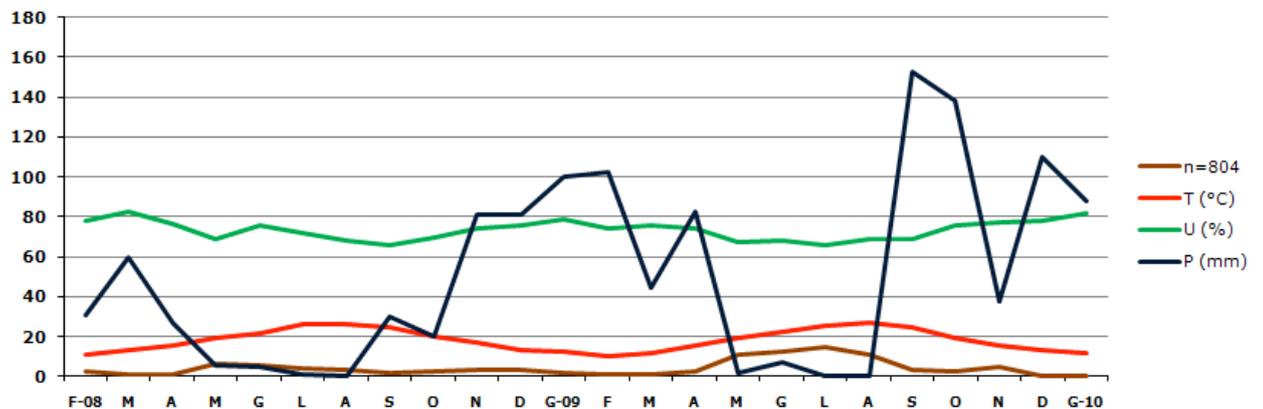


Fig. 54d - Frequenza di cattura (%) per *Porcellio laevis* e temperatura media (T), umidità media (U) e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

Porcellio siculoccidentalis: ha significativa correlazione diretta solo con la temperatura. Osservando le due curve (fig. 55a), quella fenologica e quella della temperatura, si nota che *P. siculoccidentalis* è più attivo a temperature tra i 10 ed i 20°C mentre a temperature più alte mostra una totale assenza di attività.

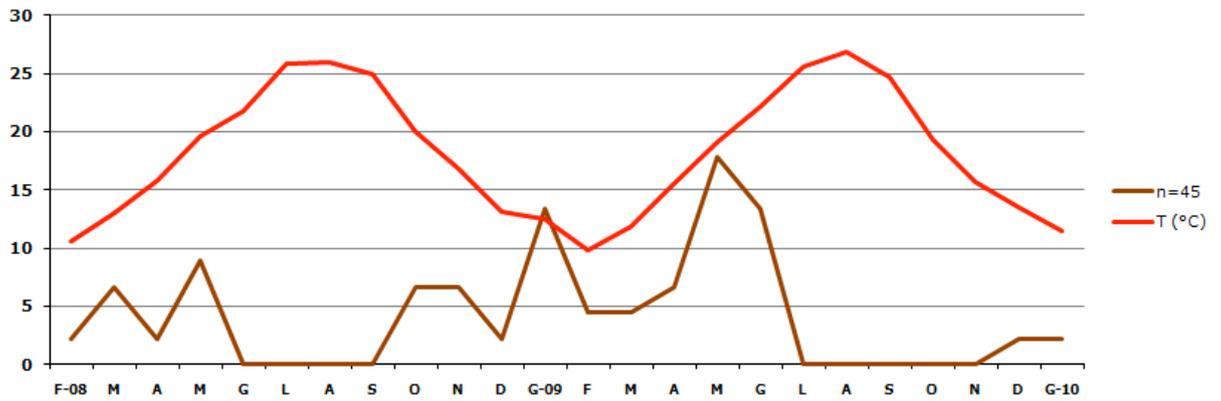


Fig. 55a - Frequenza di cattura (%) per *Porcellio siculoccidentalis* e temperatura media (T) riferite al periodo di campionamento ($r_{Sper} = -0,110$, $p = 0,006$).

Per quanto riguarda l'umidità e piovosità (figg. 55b-55c) la specie presenta maggiore attività in un periodo in cui sono state registrate precipitazioni fino a 100 mm ed il tasso di umidità non è stato mai inferiore al 68%.

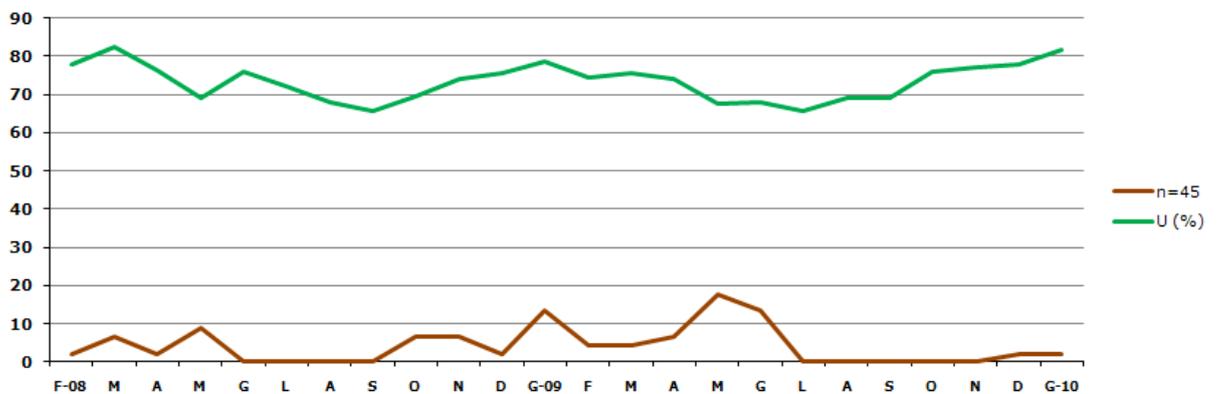


Fig. 55b - Frequenza di cattura (%) per *Porcellio siculoccidentalis* e umidità media (U) riferite al periodo di campionamento.

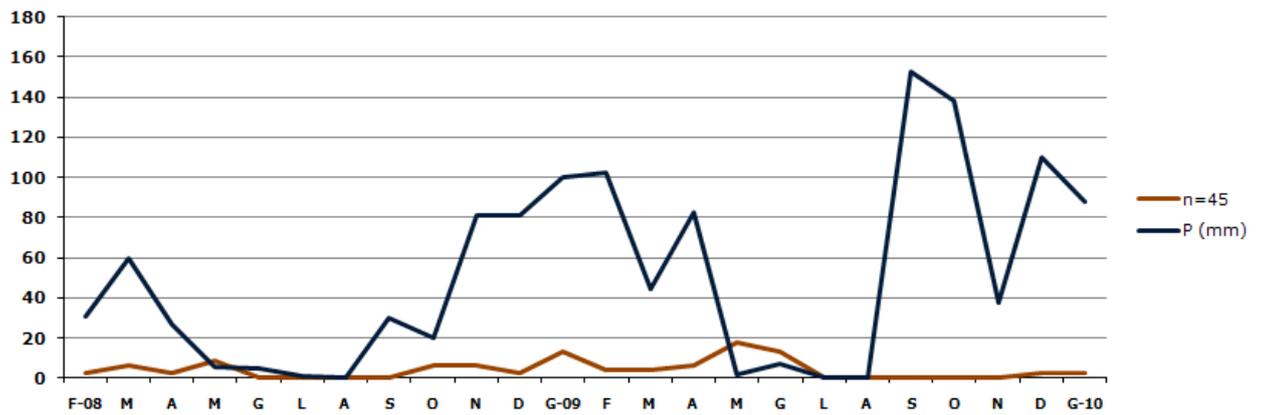


Fig. 55c - Frequenza di cattura (%) per *Porcellio siculoccidentalis* e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

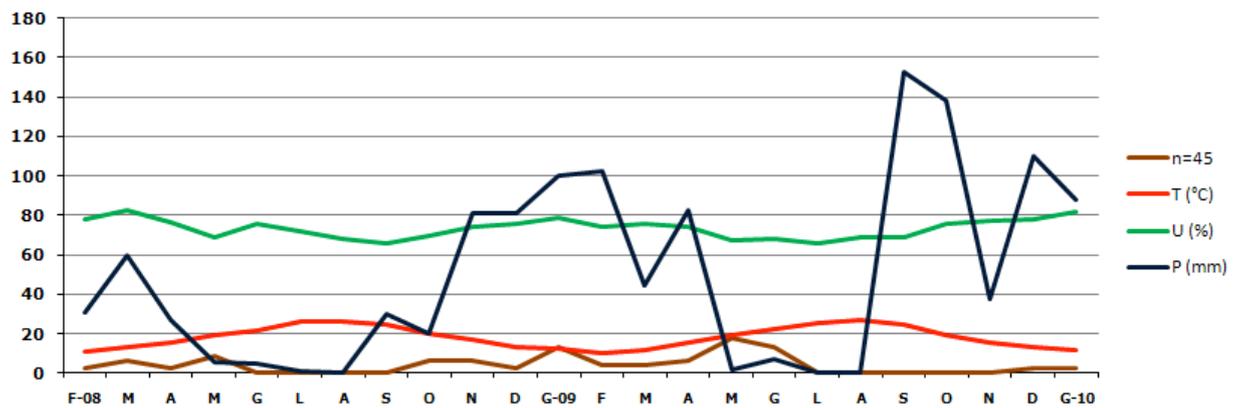


Fig. 55d - Frequenza di cattura (%) per *Porcellio siculoccidentalis*, temperatura media (T), umidità media (U) e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

Armadillidium badium: presenta correlazioni significative con temperatura, piovosità e distanza dal mare. Per quanto riguarda la temperatura si ha una correlazione diretta; si osserva, infatti, dall'andamento della curva fenologica (fig. 56a), che l'attività della specie aumenta nei mesi in cui si ha un innalzamento della temperatura. Dai risultati della *partial correlation* è emerso che questa correlazione si mantiene dopo aver controllato per i parametri umidità e piovosità ($r = 0,112 / p = 0,005$), quindi molto probabilmente non è influenzata da questi parametri.

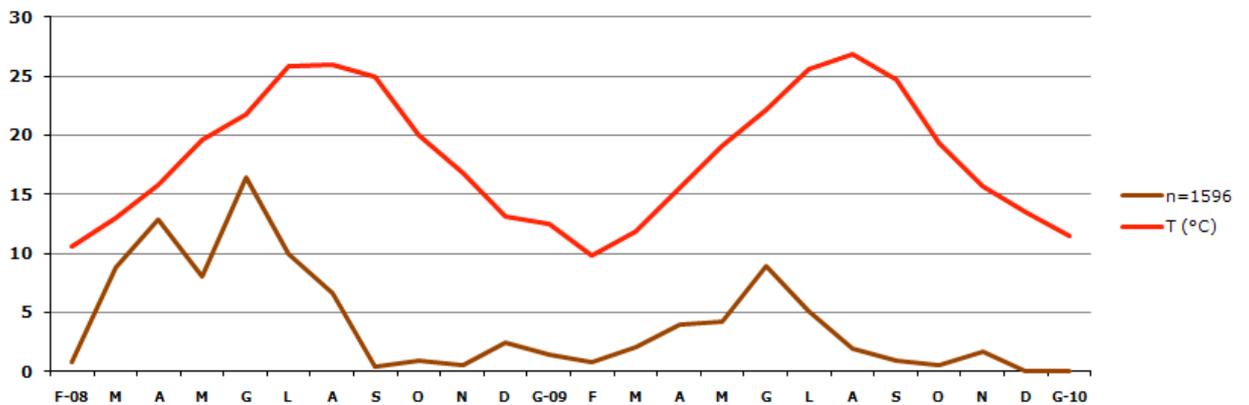


Fig. 56a - Frequenza di cattura (%) per *Armadillidium badium* e temperatura media (T) riferite al periodo di campionamento; ($r = 0,092$, $p = 0,020$).

Rispetto alla piovosità e all'umidità, la specie presenta una correlazione inversa; infatti, ha maggiore attività nei mesi in cui sono avute scarse precipitazioni e di conseguenza nei mesi relativamente meno umidi (figg. 56b-56c). Dai risultati della *partial correlation* è emerso che la anche la correlazione con la piovosità viene mantenuta dopo aver controllato per la temperatura e l'umidità ($r = 0,170$ / $p = 0,000$).

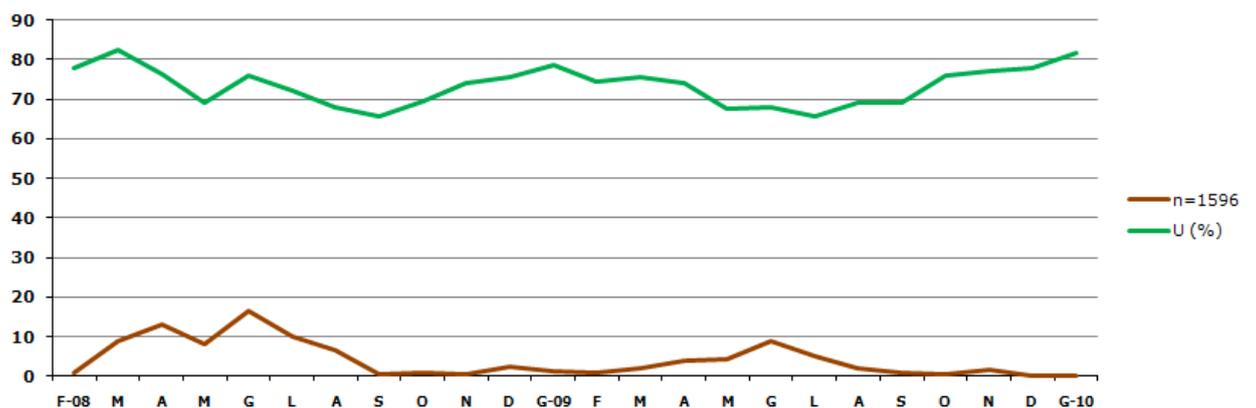


Fig. 56b - Frequenza di cattura (%) per *Armadillidium badium* e umidità media (U) riferite al periodo di campionamento.

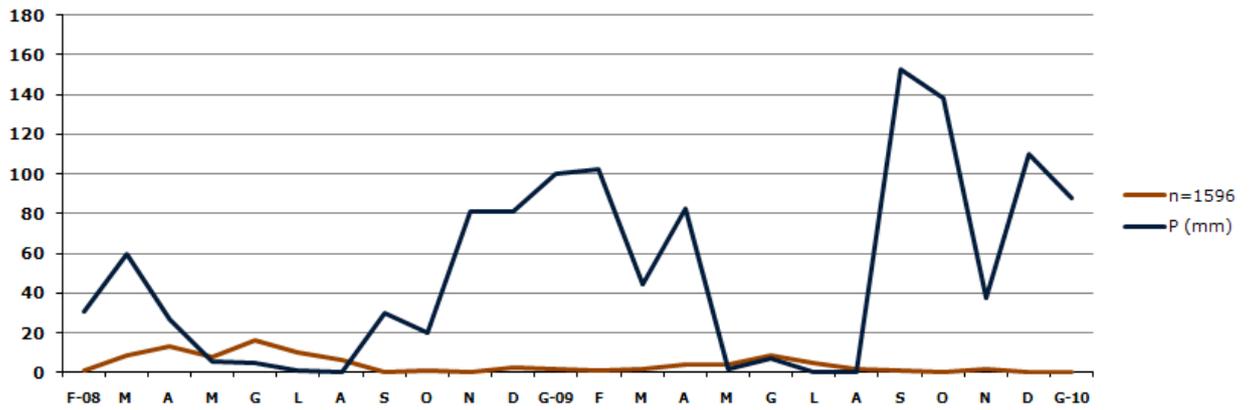


Fig. 56c - Frequenza di cattura (%) per *Armadillidium badium* e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento ($r = -0,172, p = 0,000; r_{Sper} = -0,156, p = 0,000$).

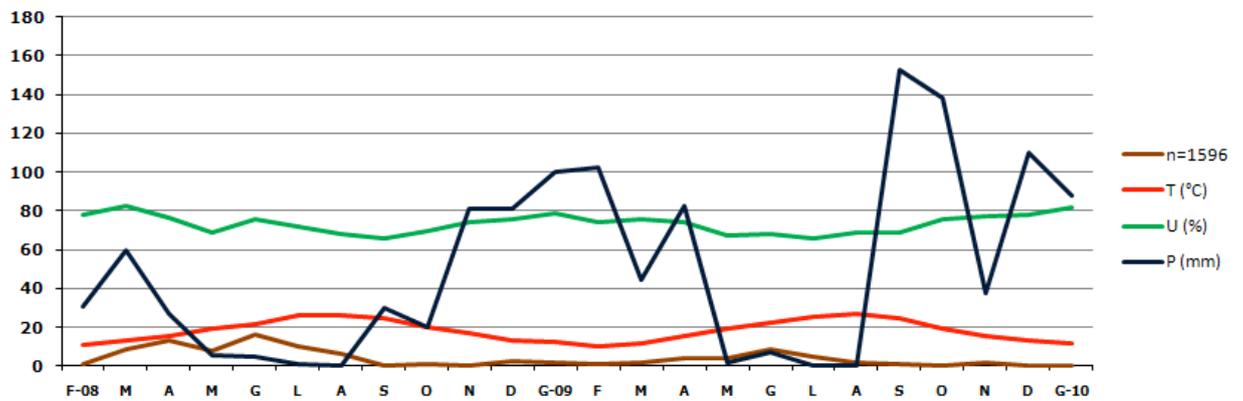


Fig. 56d - Frequenza di cattura (%) per *Armadillidium badium* e temperatura media (T), Umidità media (U) e Piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

Questa specie presenta, infine, una significativa correlazione diretta con la distanza dal mare ($r = 0,152, p = 0,000; r_{Sper} = 0,222, p = 0,000$).

Armadillidium decorum: non presenta correlazioni significative. L'andamento delle curve relative ai diversi parametri mostra come la sua attività è maggiore nei mesi in cui si ha un aumento della temperatura e dell'umidità (figg. 57a-57c).

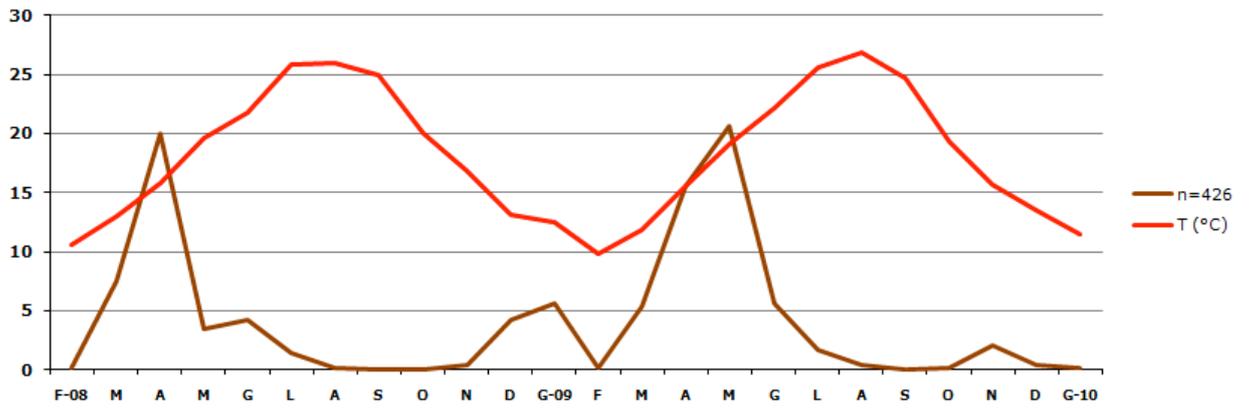


Fig. 57a - Frequenza di cattura (%) per *Armadillidium decorum* e temperatura media (T) riferite al periodo di campionamento.

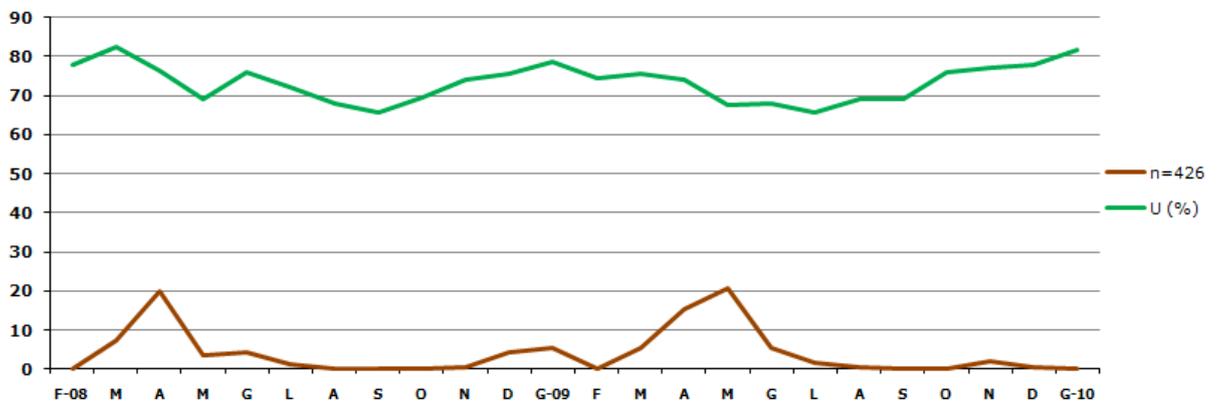


Fig. 57b - Frequenza di cattura (%) per *Armadillidium decorum* e umidità media (U) riferite al periodo di campionamento.

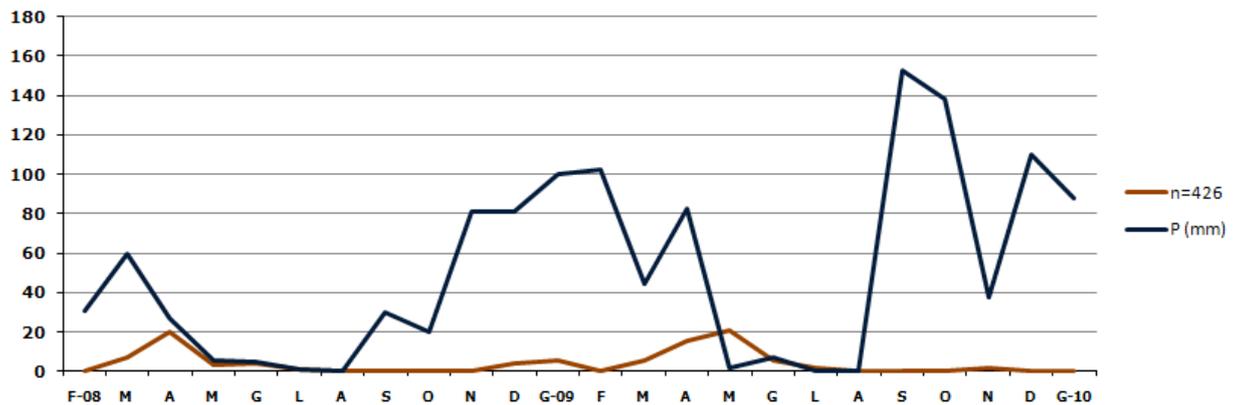


Fig. 57c - Frequenza di cattura (%) per *Armadillidium decorum* e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

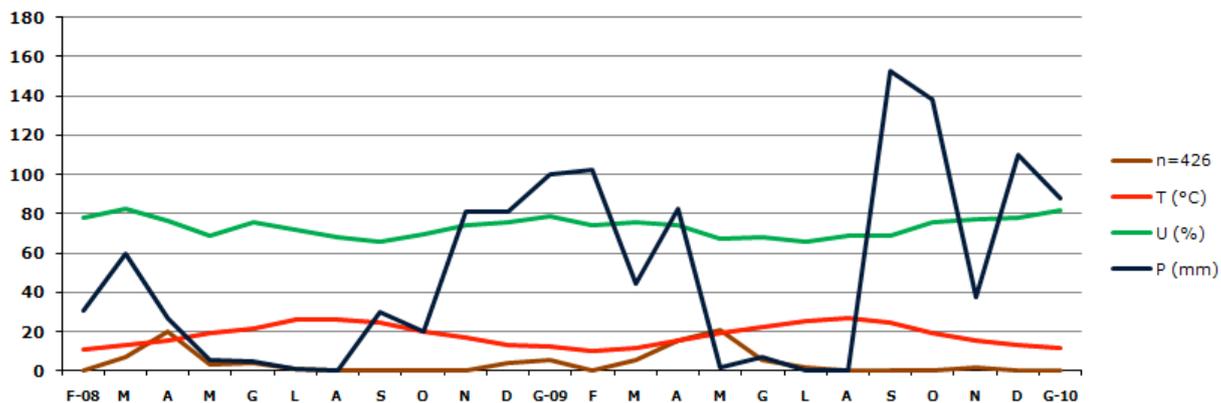


Fig. 57d – Frequenza di cattura (%) per *Armadillidium decorum* e temperatura media (T), umidità media (U) e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

Armadillidium granulatum: presenta correlazioni significative con temperatura, umidità e piovosità. Per quanto riguarda la temperatura, questa correlazione è diretta, mentre per l’umidità e la piovosità la correlazione è inversa (figg. 58a - 58c). Quanto detto è in accordo con le esigenze ecologiche della specie, che nel nostro caso è stata raccolta per lo più in biotopi sabbiosi moderatamente xerici, che costituiscono l’habitat preferenziale di questa specie.

Dai risultati della *partial correlation* emerge che la correlazione osservata tra questa specie e la piovosità si mantiene dopo aver controllato per la temperatura e l’umidità; quindi, probabilmente questa correlazione non è influenzata da questi fattori.

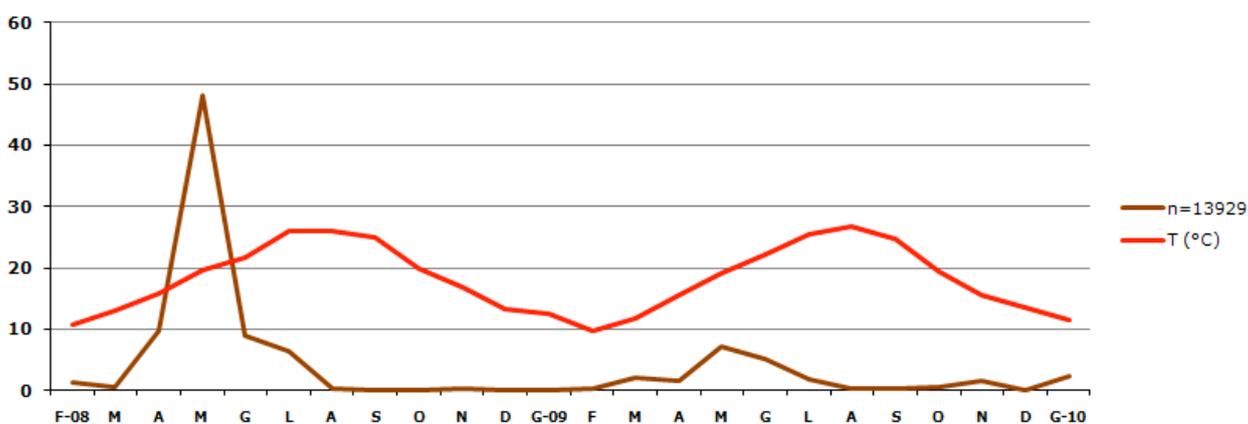


Fig. 58a - Frequenza di cattura (%) per *Armadillidium granulatum* e temperatura media (T) riferite al periodo di campionamento ($r_{Sper} = 0,098$, $p = 0,014$).

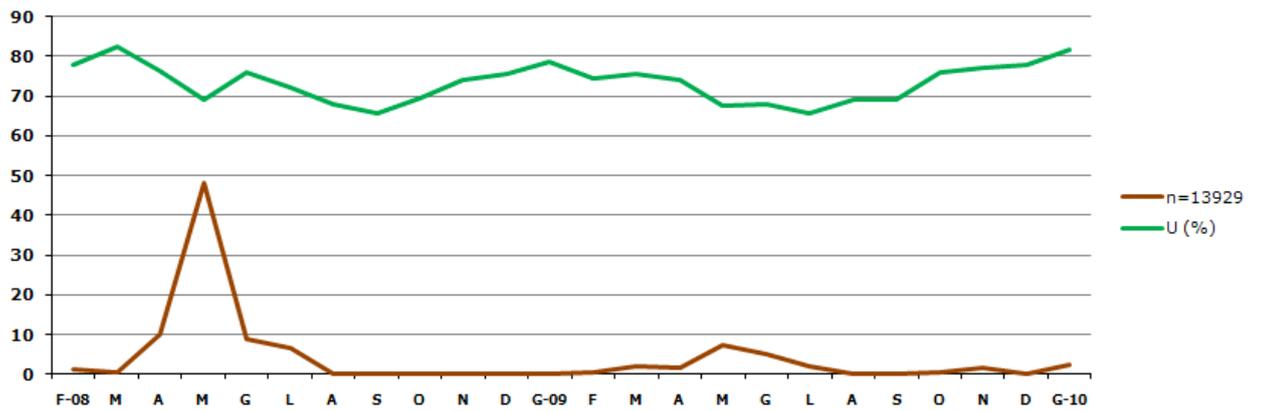


Fig. 58b - Frequenza di cattura (%) per *Armadillidium granulatum* e umidità media (U) riferite al periodo di campionamento ($r_{Sper} = -0,097$, $p = 0,015$).

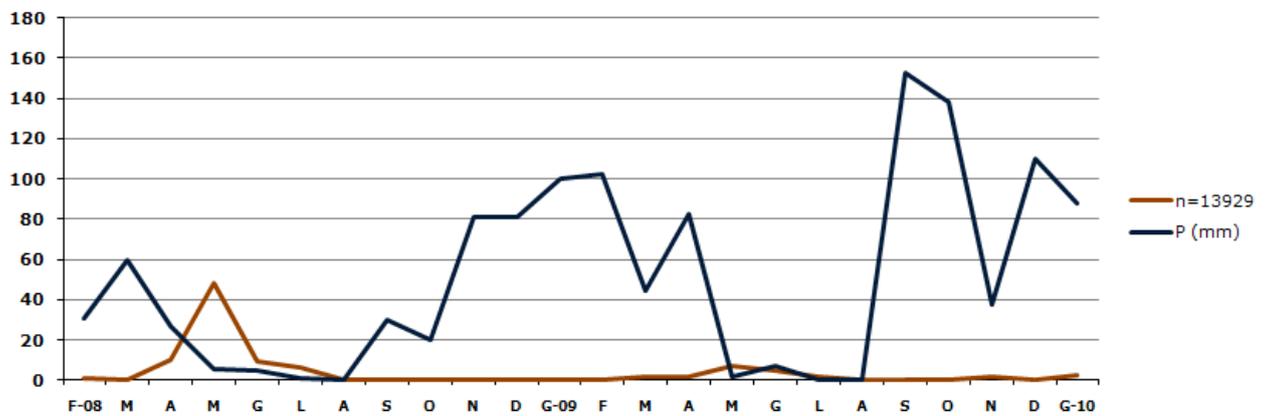


Fig. 58c - Frequenza di cattura (%) per *Armadillidium granulatum* e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento ($r = -0,102$, $p = 0,010$; $r_{Sper} = -0,123$, $p = 0,002$).

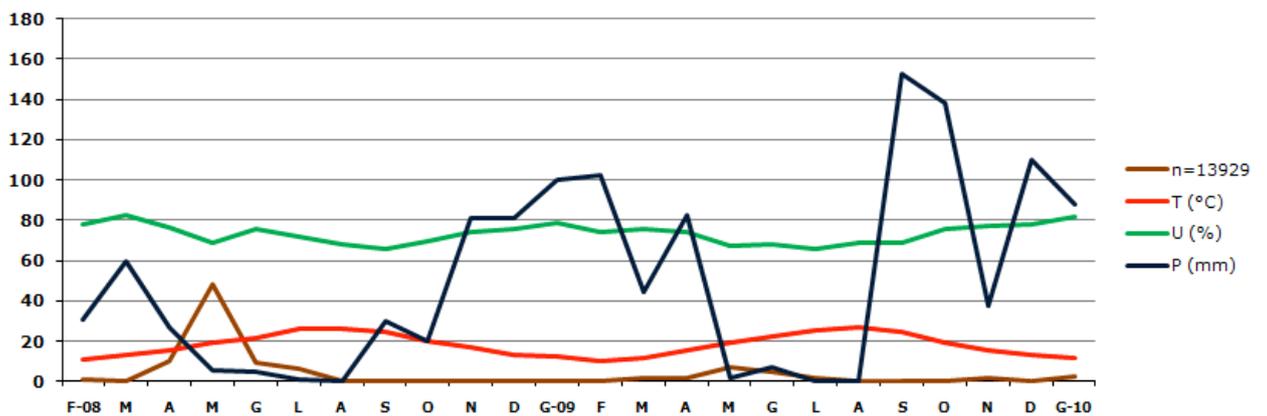


Fig. 58d - Frequenza di cattura (%) per *Armadillidium decorum*, temperatura media (T), umidità media (U) e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

Armadillo officinalis: presenta correlazioni significative con tutti i parametri considerati. In particolare, con la temperatura si ha una correlazione diretta, mentre con l'umidità e la piovosità si ha una correlazione inversa (figg. 59a-59c). Questi dati riflettono le esigenze ecologiche della specie che predilige ambienti più caldi e xerici. Dai risultati emersi dalla *partial correlation* si nota che la correlazione tra la specie e l'umidità viene persa dopo aver controllato per i parametri temperatura media e piovosità, così come viene persa la correlazione osservata con la temperatura media, dopo aver controllato per i parametri umidità media e piovosità.

Armadillo officinalis presenta inoltre una correlazione inversa con la distanza dal mare; questo dato potrebbe non essere in accordo con le esigenze xerofile ma si può spiegare anche se si considera che la maggior parte degli individui è stata raccolta nei mesi più caldi, quando evidentemente si sono venute a creare condizioni di aridità.

E' possibile, anzi probabile, che *A. officinalis* sia in grado di compiere piccole migrazioni seguendo il gradiente di umidità relativa localizzandosi di volta in volta negli habitat più idonei.

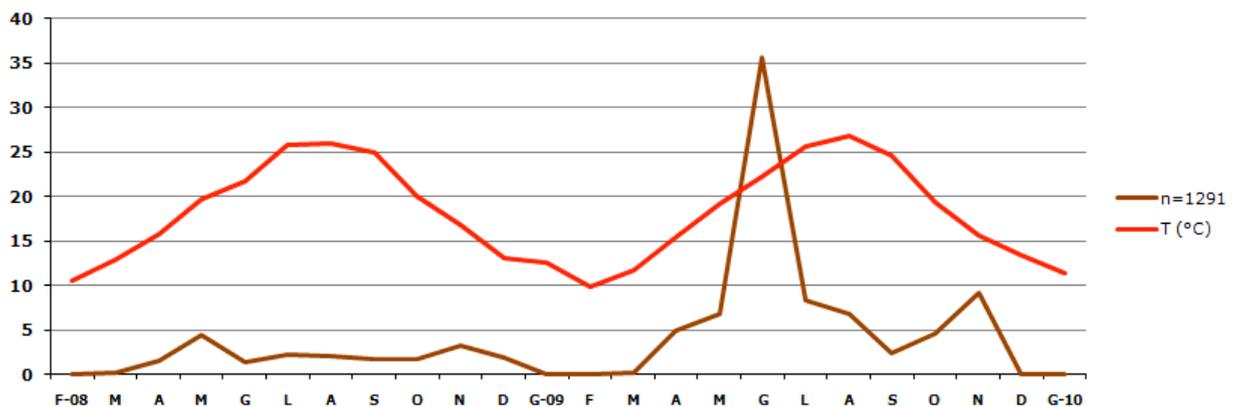


Fig. 59a - Frequenza di cattura (%) per *Armadillo officinalis* e temperatura media (T) riferite al periodo di campionamento ($r = 0,079$, $p = 0,047$; $r_{Sper} = 0,194$, $p = 0,000$).

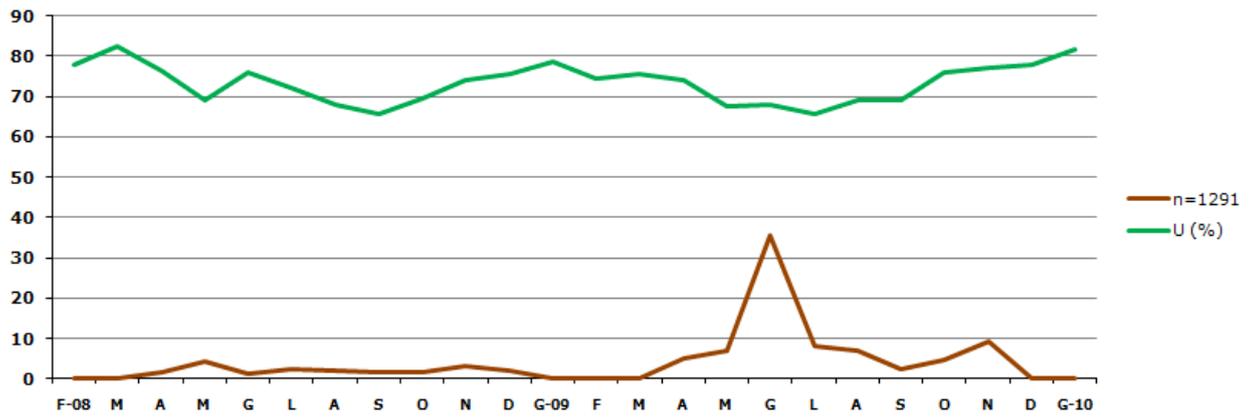


Fig. 59b - Frequenza di cattura (%) per *Armadillo officinalis* e umidità media (U) riferite al periodo di campionamento ($r = -0,098, 0,014$; $r_{Sper} = -0,188, p = 0,000$).

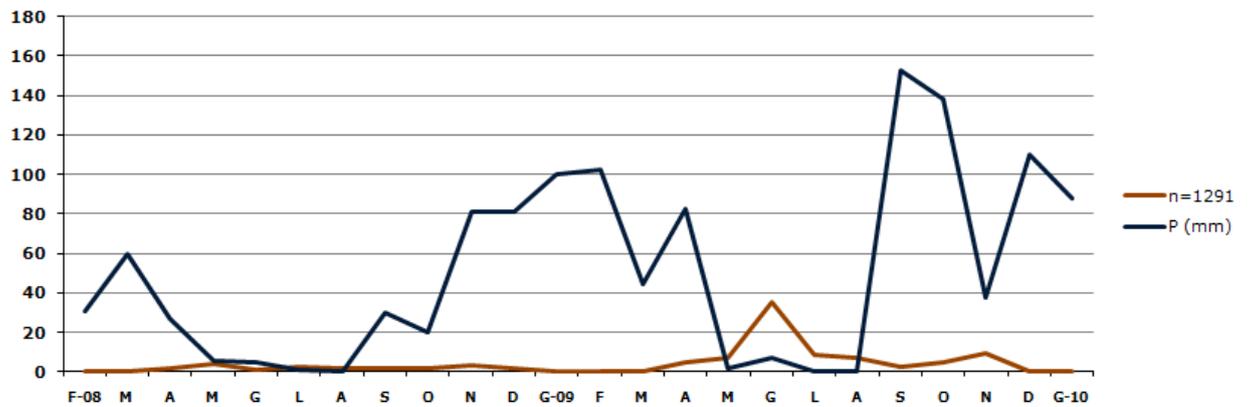


Fig. 59c - Frequenza di cattura (%) per *Armadillo officinalis* e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento ($r_{Sper} = -0,148, p = 0,000$).

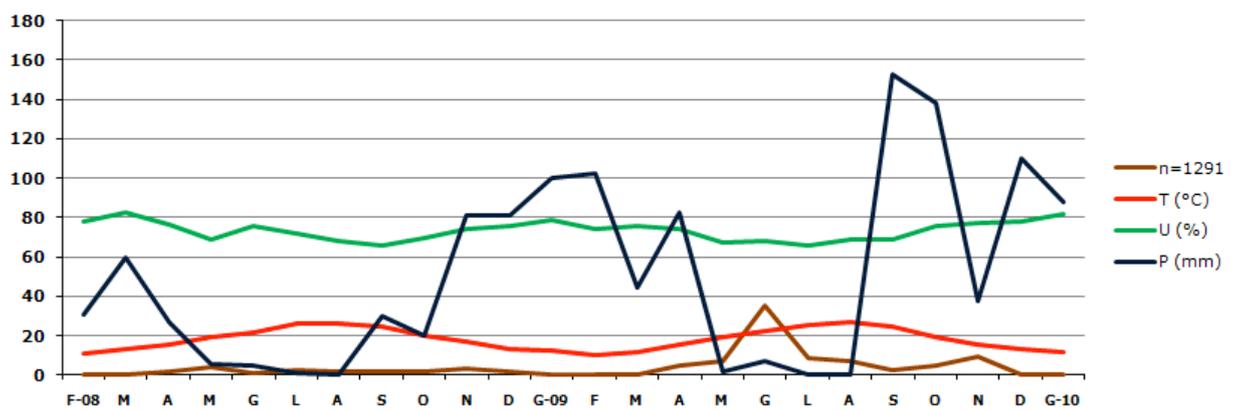


Fig. 59d - Frequenza di cattura (%) per *Armadillo officinalis*, temperatura media (T), umidità media (U) e piovosità (P) riferite al periodo di campionamento.

In generale, dalle analisi delle correlazioni emerge che: relativamente alle variazioni della temperatura nove specie su tredici hanno fornito risultati significativi; di queste sei, *Acaeroplastes melanurus*, *Agabiformius lentus*, *Porcellio laevis*, *Armadillidium badium*, *Armadillidium granulatum* ed *Armadillo officinalis*, presentano correlazioni dirette, mentre tre *Halophiloscia couchii*, *Chaetophiloscia elongata* e *Porcellio siculoccidentalis* presentano correlazioni inverse. In entrambi i casi si nota dai relativi grafici, che nelle specie si ha attività quando la temperatura oscilla tra i 10 e i 20°C. A temperature più alte *C. elongata* e *P. siculoccidentalis* non presentano attività; questa viene ripresa non appena la temperatura ritorna su livelli ottimali (circa 20°C). Le altre specie evidentemente riescono a sopportare livelli più alti di temperatura, tant'è che presentano una debole attività anche nei mesi più caldi.

Per quanto riguarda l'umidità, sette specie su tredici hanno fornito risultati significativi; di queste sei, *Acaeroplastes melanurus*, *Agabiformius lentus*, *Leptotrichus panzerii*, *Porcellio laevis*, *Armadillidium granulatum* ed *Armadillo officinalis*, presentano una debole correlazione inversa, mentre solo una, *Chaetophiloscia elongata*, presenta una debole correlazione diretta, infatti, di questo gruppo è l'unica ad essere legata ad ambienti più umidi. Le altre, soprattutto *A. lentus*, *L. panzerii*, *A. officinalis*, sono invece tipiche di ambienti moderatamente più secchi.

Rispetto alla piovosità, sette specie su tredici hanno fornito risultati significativi; di queste 6, *Acaeroplastes melanurus*, *Leptotrichus panzerii*, *Porcellio laevis*, *Armadillidium badium*, *Armadillidium granulatum* ed *Armadillo officinalis*, presentano una debole correlazione inversa, mentre solo una, *Halophiloscia couchii*, presenta una debole correlazione diretta. E' da notare che le specie che presentano correlazione inversa con la piovosità sono le

medesime che presentano correlazione inversa con l'umidità, per cui anche in questo caso le specie sono più attive nei periodi più secchi in accordo con le loro abitudini xerofile.

Per quanto riguarda la distanza dal mare cinque specie su tredici hanno dato risultati significativi; di queste quattro, *Chaetophiloscia elongata*, *Agabiformius lentus*, *Porcellio albicornis* e *Armadillidium badium*, presentano una correlazione diretta, mentre una specie, *Armadillo officinalis*, presenta una correlazione inversa. Questi risultati possono essere interpretati ancora una volta sulla base delle loro esigenze ecologiche; infatti, *C. elongata* tende ad allontanarsi dal mare perché, nonostante sia una specie igrofila, non si può considerare come alofila e *A. lentus* perché è una specie moderatamente xerica che predilige siti più lontani dal mare. *A. officinalis*, pur essendo la più xerica, presenta una debole correlazione inversa; ciò può essere spiegato dal fatto che negli ambienti vicini al mare e/o alla salina, nel periodo in cui si sono stati raccolti la maggior parte degli esemplari, si sono venuti a creare condizioni di aridità.

Conclusioni

Lo studio del popolamento ad Isopodi delle terre relitte attorno alle saline di Trapani, protrattosi per due anni consecutivi e incentrato su cinque stazioni opportunamente scelte, ha avuto come obiettivo principale quello di valutare lo stato di naturalità di questi lembi di terra.

Alcune stazioni di campionamento, la 2 e la 5, sono state scelte su porzioni di suoli delimitanti le vasche delle saline, altre stazioni, la 1, 3 e 4, invece sono state individuate nelle medesime aree ma non così strettamente collegate con le saline anche se ricadenti in zone viciniori.

I dati emersi dalla ricerca sono stati analizzati applicando i fondamentali test statistici usati per questo tipo di indagini.

Un dato che non necessita di particolari trattamenti è quello relativo al numero assoluto di specie rinvenute, ben ventiquattro, che, se confrontate con il numero totale di specie presenti in Sicilia, circa novanta, è veramente enorme (il 27% di tutte le specie presenti in Sicilia). Infatti, le ventiquattro specie sono state rinvenute in ambienti molto simili tra loro mentre le specie siciliane provengono da tutti i biotopi presenti in Sicilia (grotte, montagne, boschi, etc.).

Questo primo dato parla a favore, tutto sommato, di un discreto se non buono stato di "salute" degli ambienti indagati. E' vero che un buon numero di specie sono alofile e quindi la loro presenza era attesa, ma se l'ambiente fosse stato disturbato queste non sarebbero state presenti.

Complessivamente quasi tutte le stazioni, tranne la 2, presentano un numero di specie elevato e confrontabile: diciassette la stazione 1; sedici la 5; quindici la 3, quattordici la 4. Differiscono invece per la qualità. Difatti se confrontiamo le specie della stazione 1 con quelle della 5 possiamo osservare come nella 1 sono presenti a

parte *Ligia italica* (che molto probabilmente è presente anche nella 5, dove la sua assenza può essere dovuta a mancanza di reperti), tre specie che la caratterizzano e ce la fanno ritenere una delle meglio conservate; si tratta di *Acaeroplastes melanurus*, *Mica tardus*, *Porcellio siculoccidentalis*. Le prime due sono specie di siti aperti e la terza è una specie endemica della Sicilia sud occidentale.

Anche la stazione 5 ha una buona situazione ambientale e la presenza delle sedici specie lo dimostra. Particolarmente significative sono a questo riguardo *Armadilloniscus candidus*, *Armadilloniscus ellipticus*, *Halophiloscia hirsuta*, *Armadillidium album*, tutte specie alofile ma che con la loro presenza indicano che il litorale non presenta fenomeni di deterioramento.

Armadillo officinalis, specie xerica anche se ampiamente distribuita, ci informa che l'area non è costantemente bagnata e salata, poiché altrimenti non sarebbe presente.

Le altre stazioni non mostrano presenze di particolare significato e si può affermare che esiste un buon equilibrio tra le specie che le popolano. Fa eccezione a questo riguardo la stazione 5 dove si è verificata una esplosione demografica di *Armadillidium granulatum*, peraltro sempre presente e con numerosi individui, le cui cause rimangono inspiegate e sulle quali varrà la pena di indagare in futuro.

Sono noti in letteratura alcuni casi di esplosione demografica: una ha riguardato *Armadillidium vulgare* in nord America (Hatch, 1947), un'altra *Armadillidium granulatum* a Panarea che tappezzava durante la notte le strade dell'isola (Caruso, 1968), ed infine una notevole esplosione demografica ha riguardato *Armadillidium decorum* che ha invaso con milioni di individui le strade e le case della città di Collesano (PA) (Caruso, comunicazione personale).

Sulle stazioni studiate sono state comunque rinvenute specie compatibili con gli habitat, nè è sembrato, a parte il succitato caso di *A. granulatum*, che ci fossero squilibri tra di loro.

Una specie, *Armadillidium vulgare*, che per le sue caratteristiche ecologiche e per la sua diffusione sarebbe dovuta essere presente, non è stata mai raccolta. Sembra peraltro improbabile, tenuto conto delle dimensioni e del lungo periodo di campionamento, che possa essere sfuggita.

Lo studio delle specie e le loro associazioni con vegetali ha messo in evidenza che esse mostrano preferenze di habitat. Infatti, sette (*C. elongata*, *L. panzerii*, *P. laevis*, *A. badium*, *A. decorum*, *A. granulatum*, *A. officinalis*) delle ventiquattro rinvenute presentano associazioni con una o più componenti vegetali. *Chaetophiloscia elongata* è quella che mostra il numero più elevato (3) di preferenze con associazioni vegetali.

La presenza delle altre (*Halophiloscia couchii*, *Halophiloscia hirsuta*, *Agabiformius lentus*, *Porcellio siculoccidentalis*) è risultata condizionata dall'assenza di determinate componenti vegetali in perfetto accordo con le loro esigenze ecologiche.

Le relazioni tra le specie ed i fattori climatici hanno mostrato che l'attività della maggior parte di esse è influenzata principalmente dalla temperatura e umidità relativa. La massima densità demografica in queste specie si realizza quando la temperatura oscilla tra i 10 ed i 20°C. A temperature più alte solo le specie xeriche, *Agabiformius lentus*, *Leptotrichus panzerii*, *Armadillo officinalis*, presentano una modesta attività. Per quanto riguarda l'umidità solo *A. lentus*, *L. panzerii*, *A. officinalis* hanno dato risultati significativi e, in accordo con le loro esigenze ecologiche di specie xerofile, mostrano attività in periodi in cui il tasso di umidità è relativamente basso, comunque mai al di sotto del 65%.

Infine, le osservazioni sul ciclo biologico hanno permesso di stabilire che la massima attività delle specie si realizza nei mesi primaverili ed autunnali. L'attività riproduttiva coincide, fatta eccezione per *A. granulatum*, con la massima densità demografica e si verifica tipicamente nei mesi primaverili.

E' possibile e interessante confrontare i risultati qui ottenuti con quelli emersi da una simile ricerca effettuata nelle terre attorno ai pantani della Riserva di Vendicari, che presentano caratteristiche ambientali per certi versi simili a quelli delle Saline di Trapani e Paceco. I pantani infatti, influenzano con la loro presenza il clima delle terre immediatamente vicine. Anche nel caso di Vendicari le trappole furono disposte con la stessa logica delle Saline di Trapani (Messina, 2007).

Confrontando i risultati ottenuti dalle due ricerche emergono dati convergenti che confermano l'ipotesi fatta circa la similitudine delle aree studiate. Se consideriamo, infatti, il numero totale di specie rinvenute, questo è quasi identico, ventitré a Vendicari e ventiquattro a Trapani. Tuttavia se è vero che il livello di biodiversità è quindi equivalente, possiamo osservare, entrando nel dettaglio della qualità delle specie, che le due aree considerate presentano solo tredici specie in comune, le meno significative dal punto di vista ecologico. Sicuramente la fauna di Vendicari è meglio caratterizzata dalla presenza di almeno tre specie, *Bathytropa n. sp.*, *Spelaeoniscus n. sp.*, *Haplophthalmus sp.*, le prime due fra l'altro endemiche dell'area e che la fanno ritenere di pregio.

Confrontando l'andamento annuale dell'attività delle specie comuni alle due aree, si osserva che in entrambi i casi sono presenti due periodi di massima attività, uno primaverile e uno autunnale, i cui picchi coincidono nelle due aree. Per *C. elongata*, *L. panzerii*, *A. badium* e *A. granulatum* esistono tuttavia periodi di sfasamento abbastanza evidenti. A Vendicari *C. elongata* e *L. panzerii* sono più abbondanti in estate mentre *A. badium* e *A. granulatum* hanno picchi

verso i mesi autunnali. *L. panzerii* e *A. badium* inoltre mostrano un anticipo nel periodo riproduttivo rispetto a quanto si osserva per Trapani; ciò può essere spiegato da una più alta, anche se lievemente, temperatura media di Vendicari.

Sorprendentemente la nostra area di studio, sebbene non presenti specie di elevato pregio naturalistico e sebbene sia potenzialmente disturbata dalla coltivazione delle saline, può essere considerata un'area che potremmo definire in stato di accettabile conservazione e di buona qualità dell'ambiente, desunto, come peraltro detto, dall'elevato numero di specie e dal buon equilibrio che esiste fra loro.

Ciò può essere correlato con il fatto che da numerosi anni il sito è particolarmente sorvegliato e curato dal WWF, gestore della riserva. Per cui il conseguente minore carico umano e il rispetto per i vari ambienti hanno innescato un processo virtuoso che porterà, se continuato nel tempo, ad un miglioramento di questo prezioso ambiente.

Bibliografia

- AA.VV. Piano di Gestione del sito "Natura 2000" Saline di Trapani e Marsala. Provincia Regionale di Trapani. In via di approvazione definitiva.
- Arcangeli A. 1925. Ermafroditismo e partenogenesi negli Isopodi terrestri (prima nota). *Monitore zoologico italiano*. 36: 105-122.
- Arcangeli A. 1931. Sul rapporto numerico dei sessi negli isopodi terrestri. *Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della reale Università di Torino*, 41: 1-34.
- Argano R. 1979. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Consiglio nazionale delle ricerche AQ/1/43, Verona.
- Bodenheimer FS. 1935. *Animal life in Palestine*. Jerusalem.
- Brandmayr P, Brunello Zanitti C. 1982. Le comunità a Coleotteri Carabidi di alcuni Querco-Carpineti della bassa pianura del Friuli. *Quad.C.N.R. Zooc. Terr.* 4:69-124.
- Braun-Blanquet J. 1932. *Plant Sociology*. New York.
- Braun-Blanquet J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde*. Springer. Wien-New York.
- Caruso D. 1968. Isopodi terrestri delle isole Eolie. *Bollettino delle sedute dell'Accademia Gioienia di Scienze naturali in Catania*. Serie IV. Vol. IX. Fasc. 5°.
- Caruso D, Costa G. 1976. L'apparato stridulatore e l'emissione di suoni in *Armadillo officinalis* Duméril (Crustacea, Isopoda, Oniscoidea). *Animalia (Catania)*. 3: 17-27.

- Caruso D, Zetto Brandmayr T. 1983. Osservazioni sul ciclo biologico di alcuni Isopodi di Sicilia e relazioni tra fenologia, clima e vegetazione (Crustacea Isopoda Oniscoidea). *Animalia*. 10:237-265.
- Caruso D, Baglieri C, Di Maio MC, Lombardo BM. 1987. Isopodi terrestri di Sicilia ed isole circumsiciliane (Crustacea, Isopoda Oniscidea). *Animalia*. Suppl. al Vol. 14: 5-211.
- Caruso D, Di Maio MC. 1996. The genus *Mica* Budde-Lund, 1908 and redescription of *Mica tardus* (Budde-Lund, 1885) (Isopoda, Oniscidea). *Crustaceana*. 69(2):241-250.
- Chelazzi L, Colombini I, Bertin G, Cianfanelli A, Fallaci M, Lucarelli E, Mascagni A. 1990. Gli artropodi del tombolo antistante la laguna di Burano (GR): ambiente, microclima e primi dati sul popolamento animale. *Redia*. 73: 307-345.
- Dias N, Hassal M. 2005. Food, feeding and growth rates of peracarid macro-decomposers in a Ria Formosa salt marsh, southern Portugal. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 325: 84– 94.
- Di Maio MC. 1990. Revisione delle specie maghrebine del genere *Porcellio* (Crustacea, Isopoda). Studio sistematico, faunistico e biogeografico. Tesi di Dottorato di Ricerca in scienze Ambientali (Biogeografia dei territori mediterranei). Università degli Studi di Catania.
- Fallaci M, Colombini I, Chelazzi L. 1994. An Analysis of the Coleoptera living along a tyrrhenian beach-dune system: abundances, zonation and ecological indices. *Vie Milieu*. 44:243-256.
- Ferrari C. 2001. Biodiversità: dall'analisi alla gestione. Bologna: Zanichelli Editore.

- Greenslade PJM. 1964. Pitfall Trapping as a Method for Studying Populations of Carabidae (Coleoptera). *Journal of Animal Ecology*. 33:301-310.
- Hatch MH. 1947. The Chelifera and Isopoda of Washington and adjacent regions. Univ. Washington. Public. Biol. X: 155-236.
- Lombardo B, Viglianisi F, Caruso D. 2001. Definizione, su base genetica e morfologica, di alcune specie di *Armadillidium* di Sicilia, Calabria, isole circumsiciliane e Tunisia (Crustacea Isopoda Oniscidea). *Naturalista siciliano*. Serie IV. 25: 397-412.
- Magurran AE. 1988. Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princeton University Press.
- Marrone F, Castelli GT. 2004. Contributo alla conoscenza dei crostacei branchiopodi della R.N.O. "Saline di Trapani e Paceco". Atti del convegno "il patrimonio naturalistico delle Saline di trapani e Paceco"; 22 maggio 2004; Trapani.
- Marrone F, Naselli Flores L. 2008. Gli ambienti acquatici "marginali" e la loro fauna a cladoceri. In: Guida Naturalistica alle Saline di Trapani e Paceco:103-107. Palermo: Edizioni Fotograf.
- Massa R, Ingegnoli V. 1999. Biodiversità, estinzione e conservazione. Torino: UTET.
- Mazzei A, Novello MG, Bonacci T, Brandmayr P. 2005. Comunità di Coleotteri Carabidi in habitat su suoli argillosi della formazione Gessoso-Solfifera in Calabria: conseguenze di una possibile "desertificazione". Atti del XV congresso della Società Italiana di Ecologia; 2005; Torino.

- Messina G. 2007. Gli Isopodi terrestri come indicatori della "salute" degli ecosistemi: il caso della Riserva Naturale di Vendicari. Tesi Sperimentale di Laurea in Scienze Biologiche. Università degli Studi di Catania.
- Moreno CE. 2006. La vita e i suoi numeri. Acireale-Roma: Bonanno Editore.
- Mura G. 2008. *Artemia salina*: un piccolo crostaceo di grande importanza. In: Guida Naturalistica alle Saline di Trapani e Paceco:89-97. Palermo: Edizioni Fotograf.
- Pardi L. 1955. L'orientamento diurno di *Tylos latreille* (Aud. e Sav.) (Crustacea Isopoda Terrestre). Boll. Ist. Mus. Zool. Univ. Torino. 4:167-196.
- Paoletti MG, Hassal M. 1999. Woodlice (Isopoda: Oniscidea): their potential for assessing sustainability and use as bioindicators. Agric. Ecosyst. Environ. 74: 157-165.
- Peet RK. 1974. The measurement of species diversity. Annual Review of Ecology and Systematics. 5:285-307.
- Pezzino E. 2007. Lo stato di conservazione del Pantano Cuba valutato mediante l'utilizzo degli Isopodi Oniscidei. Tesi Sperimentale di Laurea in Scienze Biologiche. Università degli Studi di Catania.
- Rota GL, Rusconi G. 2007. Ambiente. Torino: UTET.
- Sfenthourakis S, Orfanou V, Anastasiou Y. 2008. A comparative study of isopod assemblages of elevated habitats on five mountains of Peloponnisos peninsula (Greece). In: Zimmer M, Charfi-Cheikhrouha F, Taiti S (eds). Proceedings of the international symposium on terrestrial isopod biology: ISTIB-07. Shaker: Aachen. 13-19.

- Schmalfuss H. 2003. World catalogue of terrestrial isopods (Isopoda, Oniscidea). Stuttgarter Beitr. Naturk. (A). 654: 1-341.
- Soyer B. 1949. Etude statistique des groupements d'animaux dans les associations végétales des environs de Marseille (Note II). Bull. Soc. Zool. France. LXXIV: 117-121.
- Spence JR, JK Niemelä. 1994. Sampling carabid assemblages with pitfall traps: the madness and the method. Canadian Entomologist 126:881-894.
- Sutton SL. 1980. Woodlice. Oxford: Pergamon Press.
- Tongiorgi P. 1969. Ricerche ecologiche sugli Artropodi di una spiaggia sabbiosa del litorale tirrenico; 3°: migrazioni e ritmo di attività locomotoria nell'Isopode *Tylos latreillei* (A.-S) e nei Tenebrionidi *Phaleria provincialis* Fauv. e *Halammobia pellucida* Herbst. Redia. 51: 1-19.
- Tuf IH, Tajovsky K, Mikula J, Laska V, Mlejnek R. 2008. Terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea) in and near the Zbrasov Aragonit Caves (Czech Republic). In: Zimmer M, Charfi-Cheikhrouha F, Taiti S (eds). Proceedings of the international symposium on terrestrial isopod biology: ISTIB-07. Shaker: Aachen. 39-42.
- Troia A. 2008. Guida Naturalistica alle Saline di Trapani e Paceco. Palermo: Edizioni Fotograf.
- Vandel A. 1939. Les conditions de la monogénie chez l'isopode terrestre, *Chaetophiloscia elongata* (Dollfus). Comptes rendus hebdomadaire des Séances de l'Académie des Sciences (Paris). 208: 1682-1684.
- Vandel A. 1953. Les Isopodes terrestres des provinces d'Almeira et de Grenade. Archive. Instit. Aclimatacion. Almeira. I: 45-75.

- Vandel A. 1955. Mission Henri Coiffait au Liban (1951). Isopodes terrestres. *Biospeologica*, LXXV, Archiv. Zool. Exp. Gen. XCI: 455-531.
- Vandel A. 1962. Faune de France, 66. Isopodes terrestres (deuxième partie). Paris: Ed. P. Lechevalier.
- Verhoeff K., 1931. Über Isopoda terrestria aus Italien. *Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere*, 60: 489-572 and plates 6-8.
- Verhoeff K., 1940. Der geographische Charakter der Landisopodenfauna italienischer Mittelmeerinseln und über die Landisopoden der Insel Ischia. *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere*, 37: 105-125.
- Verhoeff K., 1942. Landisopoden der Insel Ischia, systematisch, morphologisch, phänologisch, ökologisch, geographisch beurteilt. *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere*, 38: 435-482.
- Viglianisi F, Lombardo BM, Caruso D. 1992. Differenziamento genetico e morfologico in alcune specie siciliane di Isopodi terrestri del genere *Porcellio* e descrizione di tre nuove specie (Crustacea, Isopoda, Oniscoidea). *Animalia*. 19: 235-273.
- Warburg MR, Linsenmair KE, Bercovitz K. 1984. The effect of climate on the distribution and abundance of isopods. In: Sutton SL, Holdich DM. (Eds.). *The Biology of Terrestrial Isopods*. The Zoological Society of London. Oxford: Clarendon Press: 339-367.

Ringraziamenti

Tengo ad esprimere il mio "grazie" a tutti coloro che hanno contribuito alla realizzazione di questo lavoro.

Innanzitutto grazie a Gipo Montesanto per il supporto nello svolgimento delle attività e per aver fornito il materiale iconografico.

Un ringraziamento particolare va a Martina Barchitta per avermi sapientemente guidata alle analisi statistiche di questo lavoro.

Grazie di cuore alla Prof.ssa Bianca Lombardo per l'affetto dimostratomi in questi anni, per i suoi preziosi consigli e per la sua costante disponibilità e cordialità.

Mi preme ringraziare il Dott. Fiorentino della Provincia Regionale di Trapani per avermi gentilmente fornito il Piano di Gestione della Riserva "Saline di Trapani e Paceco".

Inoltre, un particolare ringraziamento va al personale del WWF di Trapani, senza il cui apporto questa ricerca sarebbe risultata ampiamente carente se non addirittura irrealizzabile.

Un pensiero speciale va alla mia amica Elisa, per il continuo sostegno e per il prezioso aiuto in molte fasi del mio lavoro.

Un sentito ed affettuoso grazie va alla mia famiglia per la comprensione e per aver sempre incoraggiato i miei progetti.

Grazie a Saverio ed Aurora per il tempo che non ho loro dedicato e per aver saputo aspettare.

Ed infine, e non per ordine di importanza, grazie Prof. Caruso, per la sua pazienza, attenzione, benevolenza. Grazie "maestro" del dono del sapere che mi ha consentito oggi di essere qui.

Giusi

APPENDICE

Dati climatici stazione Trapani Birgi

Data	TMax (°C)	TMin (°C)	Umidità Min (%)	Umidità Max (%)	Piovosità (mm)
01-01-08	14	5,6	59	99	0,2
02-01-08	14	5	54	97	0
03-01-08	15,4	7,6	54	97	0
04-01-08	17	12,2	73	96	0
05-01-08	18	14,6	80	97	0
06-01-08	16,4	11,8	76	96	0
07-01-08	16	11	81	93	0
08-01-08	15,6	8,4	80	90	0
09-01-08	17,6	8,4	72	95	0
10-01-08	17,2	11,2	72	95	0
11-01-08	16,2	11	76	95	0
12-01-08	16,2	10,8	76	94	0,8
13-01-08	13,6	8,8	61	100	2,4
14-01-08	15,4	7,6	60	100	0
15-01-08	16,6	9,8	74	96	0
16-01-08	15,6	9,6	81	95	0
17-01-08	14,2	8	65	96	11,5
18-01-08	14,6	7	75	97	0
19-01-08	15	6	78	95	0,2
20-01-08	15,2	7	76	98	0
21-01-08	14,2	5	74	99	0
22-01-08	15,4	8,8	79	95	0
23-01-08	15	10,6	46	91	0
24-01-08	14,2	5,6	55	100	0
25-01-08	13,2	3,4	62	100	0
26-01-08	14,2	3,4	70	97	0
27-01-08	14,4	3,6	65	96	0
28-01-08	15,4	9,8	67	96	0
29-01-08	18	5	38	95	0
30-01-08	16	8,8	69	96	0
31-01-08	14,4	7,4	74	93	0
01-02-08	14,6	7,4	68	100	0
02-02-08	16	8	70	96	0
03-02-08	17,2	11	67	98	0
04-02-08	16,6	12	58	98	0
05-02-08	15,4	7	57	97	0,1
06-02-08	14	4,2	60	97	0
07-02-08	15	6	68	90	0

08-02-08	13,4	9	51	89	0,8
09-02-08	14,2	5,4	51	100	0,1
10-02-08	13	6,4	52	100	0,2
11-02-08	12,4	5,4	62	100	0
12-02-08	15	4	47	100	0
13-02-08	13,4	3,4	56	98	0
14-02-08	14,2	4	55	96	0
15-02-08	11,2	8,8	82	96	5,4
16-02-08	13,8	8	40	87	0
17-02-08	9,4	2,6	41	81	0
18-02-08	10	-0,2	48	100	0
19-02-08	14,4	1,6	53	96	0
20-02-08	17	7,8	32	97	1,6
21-02-08	16,6	11,4	54	98	3,6
22-02-08	14,8	8	82	92	19,1
23-02-08	16,2	6,8	60	95	0
24-02-08	15,6	5,2	68	95	0
25-02-08	17,4	6,4	67	96	0
26-02-08	17,2	9,4	61	96	0
27-02-08	15,6	8	66	96	0
28-02-08	16,8	7,8	81	97	0
29-02-08	16	7,6	73	99	0
01-03-08	16,4	11,8	79	97	0
02-03-08	17,2	13,6	81	99	0
03-03-08	16,6	9,4	82	97	0
04-03-08	16,4	8,8	81	97	0
05-03-08	11,8	8,8	84	91	14
06-03-08	11,8	7,4	59	96	11,2
07-03-08	11,2	6,8	75	96	6,4
08-03-08	14,2	6,8	62	100	0
09-03-08	14	6,8	66	97	0,6
10-03-08	15,6	8	71	98	0
11-03-08	15,4	11,2	64	98	5
12-03-08	18	13,4	71	96	0
13-03-08	17,2	10,8	70	98	0
14-03-08	16,6	7,6	81	98	0
15-03-08	17,2	7,4	60	95	0
16-03-08	19	10	60	96	0,1
17-03-08	18	12	57	97	0
18-03-08	19	10,4	53	97	0
19-03-08	17,2	11,8	75	98	0
20-03-08	16,4	9,4	67	95	0,1
21-03-08	15,8	11,4	42	90	0
22-03-08	17	11,2	72	100	0

23-03-08	19	11,4	67	96	0,1
24-03-08	13,8	9,4	52	100	6
25-03-08	16,6	10,8	73	97	0,4
26-03-08	16,4	13	68	100	0,1
27-03-08	14,6	10,4	72	93	15,6
28-03-08	14,8	11,2	50	97	0,4
29-03-08	15,6	9	82	95	0
30-03-08	17	8,8	67	96	0
31-03-08	17,4	11	67	96	4,7
01-04-08	15,2	10,8	76	94	18
02-04-08	17,2	8,8	73	97	0
03-04-08	17,8	12,8	68	96	0,1
04-04-08	15,2	9	49	96	0
05-04-08	15,8	10	63	97	3,8
06-04-08	16,8	8,8	48	96	0
07-04-08	23,8	11,8	41	91	0
08-04-08	24,6	13	38	99	0,2
09-04-08	21,8	12	50	89	0
10-04-08	26,6	17,2	46	99	0,1
11-04-08	24,2	17	52	98	0
12-04-08	19,2	15	61	97	0
13-04-08	16,2	8,8	70	99	0
14-04-08	18,2	8	42	99	0
15-04-08	17,4	13,4	53	89	0
16-04-08	19,2	11,2	52	97	0
17-04-08	21,4	15,2	49	100	0
18-04-08	21,4	14	56	92	0
19-04-08	23,4	13,4	55	99	0
20-04-08	26,2	14	34	96	0
21-04-08	20,2	15,4	68	95	0
22-04-08	20	15,8	81	98	0
23-04-08	19,6	15,6	70	98	0
24-04-08	18	11	54	96	0
25-04-08	18,8	10	61	98	0
26-04-08	18,4	11,8	53	96	0
27-04-08	18,4	9	61	98	0
28-04-08	17,4	7	41	97	0
29-04-08	20	10,4	64	96	0
30-04-08	24,2	10,8	30	92	0
01-05-08	20	13,4	71	100	0
02-05-08	20,4	12,4	59	100	0
03-05-08	19,6	10,4	71	97	0
04-05-08	24,6	10	37	100	0
05-05-08	21,2	9,6	36	99	0

06-05-08	22,4	14	33	92	0
07-05-08	22,8	13,6	35	96	0
08-05-08	21,6	11,4	51	98	0
09-05-08	23,2	12,6	22	100	0
10-05-08	18,8	11,6	53	99	0,1
11-05-08	20,8	11,8	63	95	0,4
12-05-08	23	15,2	50	96	0,2
13-05-08	20,6	15,8	74	95	3,8
14-05-08	21	14,4	74	96	0,6
15-05-08	23	13,6	44	92	0
16-05-08	27,6	17	33	90	0
17-05-08	30,4	18,6	24	96	0
18-05-08	23,2	17,8	72	97	0
19-05-08	24	17,4	67	97	0,2
20-05-08	23,4	18,4	50	96	0,1
21-05-08	23	16,4	68	96	0
22-05-08	23,8	16,2	48	93	0
23-05-08	25,6	15,8	43	100	0
24-05-08	28,2	17	28	95	0
25-05-08	32	21,2	22	58	0
26-05-08	31,4	22	22	69	0
27-05-08	32,2	22,4	10	43	0
28-05-08	35,6	21	18	100	0,1
29-05-08	22,8	14,8	76	97	4,6
30-05-08	22,6	14,8	63	96	0
31-05-08	26,8	16	35	97	0
01-06-08	29,2	16,6	31	95	0
02-06-08	26,4	20,8	34	98	0,4
03-06-08	23,8	20,2	82	96	0
04-06-08	23	17,8	72	96	0
05-06-08	23,2	15,8	59	98	0
06-06-08	24	14,8	37	96	0
07-06-08	23	17,6	67	96	0
08-06-08	22	15	62	96	0
09-06-08	21,6	14,4	62	96	0
10-06-08	24,4	13,8	45	96	0
11-06-08	24,2	17,4	50	95	0
12-06-08	24	17	67	99	0
13-06-08	23,6	17,8	77	95	0
14-06-08	24,2	15,2	50	93	0
15-06-08	22,6	16,2	52	97	0
16-06-08	30,4	16	33	97	0
17-06-08	33,4	23,8	28	88	0
18-06-08	26,8	21,8	63	98	0

19-06-08	24,8	20,4	66	96	0
20-06-08	24,8	20,2	83	96	0
21-06-08	26	19,8	57	97	0
22-06-08	27,8	18	47	95	0
23-06-08	28,4	19,6	37	97	0
24-06-08	28,6	19	44	95	0
25-06-08	29,4	19,2	38	96	0
26-06-08	28	18,8	63	100	0
27-06-08	26	22,8	79	95	0
28-06-08	27,2	21,6	80	97	0
29-06-08	30	21	53	98	0
30-06-08	28,8	20,8	55	97	0
01-07-08	30	20,4	56	98	0
02-07-08	28	21	77	99	0
03-07-08	31,4	19,8	32	95	0
04-07-08	31,2	24	43	100	0
05-07-08	27,6	21,8	72	96	0
06-07-08	33	21,6	26	94	0
07-07-08	35,4	24,4	22	99	0
08-07-08	31,6	25	47	100	0
09-07-08	29	21,4	49	98	0
10-07-08	31,4	19,4	23	91	0
11-07-08	31	19,6	37	97	0
12-07-08	36	22,4	22	95	0
13-07-08	36,6	24	17	97	0
14-07-08	29,2	25,4	69	95	0
15-07-08	30	23,4	46	95	0
16-07-08	29,2	20,4	null	97	0
17-07-08	27,6	20	48	96	0
18-07-08	29,8	20,6	39	98	0,9
19-07-08	28,4	21	63	96	0
20-07-08	28	22	70	97	0
21-07-08	32,6	19,8	28	98	0
22-07-08	28,6	25,6	52	93	0
23-07-08	28,2	20	46	89	0
24-07-08	27,8	18	36	98	0
25-07-08	28,4	19,6	37	96	0
26-07-08	28,4	20,8	73	96	0
27-07-08	28	23,2	79	95	0
28-07-08	28,2	23	77	96	0
29-07-08	28	22,6	67	96	0
30-07-08	30	21,4	53	95	0
31-07-08	29	22,2	66	100	0
01-08-08	30,4	21	55	98	0

02-08-08	32,6	21	37	97	0
03-08-08	28,4	22	81	100	0
04-08-08	29,2	20,2	67	98	0
05-08-08	29,2	19,2	50	83	0
06-08-08	30,6	20,6	28	84	0
07-08-08	32,6	21	27	83	0
08-08-08	36	23,2	16	87	0
09-08-08	30,6	26	56	83	0
10-08-08	28,4	22,6	64	84	0
11-08-08	29,2	22	59	84	0
12-08-08	32,2	19,8	37	86	0
13-08-08	32,4	24,6	38	83	0
14-08-08	31	25	48	86	0
15-08-08	31	25	50	84	0
16-08-08	29,4	21,8	43	82	0
17-08-08	29,4	19,4	28	84	0
18-08-08	31,2	20,4	29	85	0
19-08-08	30,2	18,6	32	84	0
20-08-08	28,8	21,8	46	85	0
21-08-08	28,4	21,8	52	84	0
22-08-08	28,2	21,8	69	84	0
23-08-08	30,2	20,2	19	82	0
24-08-08	28,6	21,4	62	85	0,1
25-08-08	28,4	23	60	82	0
26-08-08	29	23,4	58	82	0
27-08-08	28	20,2	60	81	0
28-08-08	27,8	18,8	50	84	0
29-08-08	27,6	20,4	56	84	0
30-08-08	27,6	20	52	89	0
31-08-08	28,8	19,6	36	91	0
01-09-08	30,6	21,4	28	96	0
02-09-08	29,6	24,2	51	88	0
03-09-08	29	23	56	92	0
04-09-08	30	23	33	92	0
05-09-08	35,4	23,2	20	89	0
06-09-08	36,4	27,4	29	86	0
07-09-08	35,4	25,4	27	81	0
08-09-08	33	24,8	43	91	0
09-09-08	32	23,6	31	97	0
10-09-08	31,6	21,8	40	91	0
11-09-08	33,4	25	32	90	0
12-09-08	32,4	24,6	40	91	0
13-09-08	31,8	24,8	28	91	2,1
14-09-08	25	20,2	50	96	17,8

15-09-08	27,4	22,4	37	98	0
16-09-08	26,8	20	37	80	0
17-09-08	25,4	18,4	36	88	0
18-09-08	25,6	18,4	47	87	0
19-09-08	25,2	17,4	59	93	0,2
20-09-08	25,2	18	33	86	0
21-09-08	24,6	16	43	95	0,1
22-09-08	24,8	18,8	50	81	0
23-09-08	24,2	18,6	46	94	11,4
24-09-08	24,8	19,6	63	92	0,2
25-09-08	24,2	19,4	44	93	0,4
26-09-08	23,2	18	41	92	0
27-09-08	24	16,8	40	84	0
28-09-08	23	16	40	96	0,4
29-09-08	24	15,6	45	89	0
30-09-08	26,4	17,6	32	88	0,1
01-10-08	25	19	56	90	0
02-10-08	25,2	18,4	50	94	0
03-10-08	26	18,8	52	91	0
04-10-08	23,8	19,6	31	87	1,6
05-10-08	22,8	14,4	37	77	0
06-10-08	23,4	13,4	34	82	0
07-10-08	23,2	13,4	50	91	0
08-10-08	25,6	14,8	43	91	0
09-10-08	26	16,4	41	90	0
10-10-08	23,8	15,2	53	91	0
11-10-08	25	15	37	90	0
12-10-08	24,2	14,8	42	95	0
13-10-08	23,4	14	51	98	0
14-10-08	22	12,2	44	93	0
15-10-08	22,4	13	52	92	0
16-10-08	25	14,4	51	90	0
17-10-08	23	17,8	68	92	0,6
18-10-08	23,6	16,8	63	92	0
19-10-08	23,8	16	57	96	0
20-10-08	24,4	15,2	54	95	0
21-10-08	23,4	16	49	91	0
22-10-08	24	17,2	49	93	3,9
23-10-08	23,2	17,2	58	90	1,2
24-10-08	24,6	17	54	91	0
25-10-08	23,8	18,4	53	91	0
26-10-08	22	16,4	66	93	12,4
27-10-08	24,4	15,6	55	95	4
28-10-08	22,8	18,6	66	93	22,4

29-10-08	26,2	19,8	52	99	6
30-10-08	21,6	14	46	91	0
31-10-08	23,4	14	48	90	0
01-11-08	22,4	17,8	55	97	0
02-11-08	24	17,8	38	98	0
03-11-08	24,8	19	56	98	0,1
04-11-08	23,4	18,8	48	97	0
05-11-08	20,8	14	65	97	0
06-11-08	19,2	12,4	54	97	0
07-11-08	19,4	11,8	49	97	0,4
08-11-08	19,4	11,2	47	97	0
09-11-08	19,4	10,8	54	96	0
10-11-08	20,4	11	47	100	0
11-11-08	18,8	10,4	48	98	0
12-11-08	20,2	10,8	55	97	0
13-11-08	20,4	14,4	40	97	0,2
14-11-08	19	12,8	66	100	41,6
15-11-08	16,4	10,2	54	99	0,2
16-11-08	16,2	10,8	67	99	3
17-11-08	17,4	10,8	56	100	1,1
18-11-08	16,8	9,8	48	99	0,8
19-11-08	17,8	10	54	96	0
20-11-08	19	11,4	62	99	0
21-11-08	18,8	10,8	48	97	0,1
22-11-08	19	14,4	51	87	1
23-11-08	16,8	14,6	43	65	0,1
24-11-08	17,8	14,8	56	97	0
25-11-08	18,4	12,8	50	92	0,2
26-11-08	15,6	10	54	98	0
27-11-08	18,2	10,4	39	100	0,5
28-11-08	19,2	14,6	45	99	7,6
29-11-08	16,4	12,8	59	92	1
30-11-08	17,2	11,6	45	91	0
01-12-08	17,8	10,4	45	84	0
02-12-08	17,4	9	56	95	0
03-12-08	14,8	12	56	100	13,2
04-12-08	15,6	12,8	45	98	0,8
05-12-08	16,6	11,6	52	92	0
06-12-08	17,2	13	53	98	0,4
07-12-08	17,4	11,8	54	100	0
08-12-08	16,2	7,2	47	100	0
09-12-08	15,2	7,2	50	98	0,6
10-12-08	16,6	11,4	84	99	20,4
11-12-08	16,2	12	56	97	11

12-12-08	13,4	9	49	91	4,7
13-12-08	15,4	11,2	58	95	0,2
14-12-08	15,4	10	52	92	0
15-12-08	15,8	12,4	54	90	0,4
16-12-08	15,8	11,8	31	97	0
17-12-08	13,6	10,2	59	100	0,5
18-12-08	13,6	9,6	67	97	8,6
19-12-08	13,6	10	67	96	5,2
20-12-08	14,2	10,2	55	90	0,2
21-12-08	15,2	10,2	64	100	0
22-12-08	15,2	8	62	97	0
23-12-08	15,4	9,6	67	98	0
24-12-08	15,6	9	60	98	0
25-12-08	15,6	9,4	55	99	0
26-12-08	16,2	9,6	60	98	0
27-12-08	15,6	8	58	100	5,8
28-12-08	15,6	10,8	69	96	0,1
29-12-08	16	11,8	76	99	19,4
30-12-08	13	10,8	77	94	0,4
31-12-08	14	9,6	64	95	0
01-01-09	14,4	9,6	76	96	0,1
02-01-09	14,4	10	75	95	0,1
03-01-09	15	12,2	76	90	3,8
04-01-09	14,2	9,4	55	97	1
05-01-09	13,2	8,4	57	92	0,2
06-01-09	14,2	8	50	92	0
07-01-09	15	10	63	95	0,1
08-01-09	16,2	9	35	93	0
09-01-09	15,4	8,4	64	95	2,6
10-01-09	14,8	9,8	74	93	1
11-01-09	15,4	9,8	61	93	0,4
12-01-09	14	12,4	67	95	11,4
13-01-09	15,2	11,2	68	95	8,4
14-01-09	15	11,6	62	90	2,2
15-01-09	14	8	65	96	3,4
16-01-09	14	6,8	58	92	0
17-01-09	15,2	6,8	37	93	0
18-01-09	15,2	9,6	62	94	0
19-01-09	15,6	11,8	65	95	0
20-01-09	15,2	12,8	80	90	30,4
21-01-09	15,2	12,4	76	93	1
22-01-09	13,6	12,4	47	90	2,7
23-01-09	15,4	11,8	69	93	0,5
24-01-09	16	12,2	65	89	2,7

25-01-09	14,6	10,6	51	91	3,6
26-01-09	15,4	10,8	51	95	4,9
27-01-09	13,4	10,2	65	89	3
28-01-09	14	10,8	59	95	3,2
29-01-09	14,2	11	60	98	0,5
30-01-09	13	7,4	67	98	0,6
31-01-09	14,4	7,4	58	94	0
01-02-09	14,2	10	52	96	38,8
02-02-09	16,4	11,4	61	89	0
03-02-09	16,4	13,4	57	95	1,2
04-02-09	15,4	11	71	94	0,8
05-02-09	16,4	10,4	56	91	0
06-02-09	15,8	12,8	72	95	0
07-02-09	15,6	11,2	60	95	1,8
08-02-09	12	9	59	95	10,4
09-02-09	13,2	8	52	96	0,4
10-02-09	14,2	8,6	76	95	0
11-02-09	13	8,4	46	90	1,9
12-02-09	11,6	5,4	43	97	3,2
13-02-09	9,4	4,2	51	96	4,3
14-02-09	8,4	3,2	54	96	8
15-02-09	8,6	3,8	54	94	1,6
16-02-09	9,4	3,6	43	95	2,2
17-02-09	10	3,6	63	95	1,2
18-02-09	11,2	5,4	41	91	4,8
19-02-09	9	6,8	42	71	0
20-02-09	9,8	3,6	40	92	0
21-02-09	10,4	2,8	48	94	0,6
22-02-09	11,2	3,6	57	93	4,8
23-02-09	11,2	4,4	58	90	1,6
24-02-09	10,4	6	62	91	1
25-02-09	8,8	5,4	64	87	6,6
26-02-09	10,8	5,8	52	90	0
27-02-09	11,8	4,2	55	91	0
28-02-09	15,2	7	48	92	0
01-03-09	15	11	70	92	0
02-03-09	14,2	8,2	53	91	0,2
03-03-09	15	9,8	69	91	0
04-03-09	16	10,8	54	94	0,4
05-03-09	12,4	7,2	55	95	7,8
06-03-09	12,4	7,4	56	91	10,8
07-03-09	12,4	9,8	62	87	0,1
08-03-09	13,8	8,2	78	96	0
09-03-09	16,2	8,6	71	94	0

10-03-09	15,2	10	63	96	0
11-03-09	15,4	12	73	93	0
12-03-09	15	7,4	56	97	0,2
13-03-09	13,6	5,8	56	91	0
14-03-09	14,6	9,8	73	92	0
15-03-09	17,4	9,4	52	90	0
16-03-09	16	12	68	90	0,1
17-03-09	17,4	9,2	41	90	0
18-03-09	14,4	7,8	66	96	0
19-03-09	15,4	8	62	92	0
20-03-09	14,8	9	68	94	7,7
21-03-09	10,2	6,8	63	94	15,4
22-03-09	12	7,4	53	93	1,6
23-03-09	13,6	7,2	52	94	0
24-03-09	15	10	70	93	0
25-03-09	15,4	12	45	93	0
26-03-09	16,2	10,8	70	95	0
27-03-09	16,2	8,8	46	90	0
28-03-09	19,4	11,6	32	83	0,1
29-03-09	20,4	15,8	59	96	1,8
30-03-09	23,2	16,4	61	98	0,6
31-03-09	21,2	13,8	68	97	0,1
01-04-09	17	10,4	83	96	3,6
02-04-09	16,6	9,4	57	97	0
03-04-09	18	8,6	38	99	0
04-04-09	18	10,2	41	100	0
05-04-09	17	10	63	100	0
06-04-09	17,4	10,4	64	98	0
07-04-09	20,4	10	34	100	0
08-04-09	20	14,8	45	95	0,1
09-04-09	18,4	13,8	36	96	0,1
10-04-09	18	11,4	53	98	8,4
11-04-09	19,6	10	48	100	0,1
12-04-09	18,8	13	60	100	3,8
13-04-09	17,2	13,4	68	100	2,6
14-04-09	18	14	77	100	0
15-04-09	18,4	11,6	50	97	0
16-04-09	20	12,4	37	96	0
17-04-09	19	11,8	46	97	0
18-04-09	18	11,8	50	100	4,3
19-04-09	17,4	11,8	52	93	5,2
20-04-09	15,6	11	68	92	40,4
21-04-09	16,6	13	68	91	3,8
22-04-09	16,2	13	68	93	5,8

23-04-09	17,8	13	52	92	0
24-04-09	17,6	12,8	63	89	0
25-04-09	21,6	12,8	30	86	0
26-04-09	21	17	30	72	0
27-04-09	21,4	14,4	32	93	1,7
28-04-09	18	14,2	54	90	0
29-04-09	18,4	14	64	92	0
30-04-09	18,6	14,6	58	90	0
01-05-09	18	13,8	64	90	0
02-05-09	17,8	12	51	95	0
03-05-09	19	11,8	61	96	0
04-05-09	17,4	12,8	55	93	1,6
05-05-09	18,8	12	64	96	0
06-05-09	18	11	50	93	0
07-05-09	18,2	12	68	92	0
08-05-09	19,4	11,4	48	95	0
09-05-09	23,4	13,2	18	95	0
10-05-09	24,6	12,6	24	90	0
11-05-09	22	12,4	34	87	0
12-05-09	25	12,8	23	95	0
13-05-09	26,2	12	17	81	0
14-05-09	27,4	14	24	72	0
15-05-09	29,4	18,8	23	86	0,1
16-05-09	23,8	15,8	69	100	0,1
17-05-09	24,2	17	38	93	0
18-05-09	26,8	16	31	97	0
19-05-09	25,2	14,8	39	88	0
20-05-09	27,6	14,6	19	95	0
21-05-09	26,2	13,6	21	94	0
22-05-09	27,6	15,8	32	95	0
23-05-09	28	18	33	87	0
24-05-09	26,8	17,4	53	95	0
25-05-09	28,2	17,6	31	94	0
26-05-09	29	18,2	19	95	0
27-05-09	26,2	22	65	90	0
28-05-09	22,4	19,8	65	93	0
29-05-09	23,4	18,6	60	94	0
30-05-09	24,8	16,8	38	93	0
31-05-09	27	19,6	28	88	0,1
01-06-09	23,6	19,8	29	96	5,6
02-06-09	23,2	19,4	67	92	0
03-06-09	23,4	15,8	63	96	0
04-06-09	22,6	14,2	53	95	0
05-06-09	27,2	16,6	18	95	0

06-06-09	29	21,8	18	73	0
07-06-09	24	16,8	44	95	0
08-06-09	24,4	17,6	57	92	0
09-06-09	29,4	16,8	28	93	0,1
10-06-09	24,4	19,6	69	95	0
11-06-09	25,2	21	37	92	0
12-06-09	26,2	16,8	32	90	0
13-06-09	25,2	16,8	50	95	0
14-06-09	25,6	15,8	55	90	0
15-06-09	28,8	19,6	39	94	0
16-06-09	27,2	17,8	27	91	0
17-06-09	27,2	17,8	27	91	0
18-06-09	28,2	17,4	32	90	0
19-06-09	27,2	19,6	49	92	0
20-06-09	27,2	21,8	51	92	0,1
21-06-09	26	22,6	45	85	0
22-06-09	25	20,4	53	86	1,2
23-06-09	24,2	17,8	45	95	0
24-06-09	24,2	16,8	46	91	0
25-06-09	24,8	18	56	95	0
26-06-09	27	18,8	50	94	0
27-06-09	26,2	20,6	58	90	0
28-06-09	25,4	20,4	57	90	0
29-06-09	26,2	19,8	48	91	0
30-06-09	26,4	19,8	62	90	0
01-07-09	27	20,2	40	95	0
02-07-09	26,6	20,6	46	94	0
03-07-09	27,4	20,4	52	96	0
04-07-09	29,6	21	35	95	0
05-07-09	30,2	22,2	24	91	0
06-07-09	29,2	22	58	96	0
07-07-09	32,2	22,2	23	92	0
08-07-09	31	23,8	37	94	0
09-07-09	30,4	24	52	97	0
10-07-09	29,2	23,6	48	94	0
11-07-09	28,4	23	48	89	0
12-07-09	29,6	21,8	35	92	0
13-07-09	28,2	20,2	53	92	0
14-07-09	33,6	22	18	97	0
15-07-09	33,2	23,8	27	84	0
16-07-09	34,6	23,6	23	84	0
17-07-09	32	23	42	94	0
18-07-09	30	25,8	42	92	0
19-07-09	26,6	20,8	45	89	0

20-07-09	27,2	19	50	87	0
21-07-09	25,4	16,6	39	97	0
22-07-09	26,2	16,6	38	96	0
23-07-09	29	18,2	14	95	0
24-07-09	34	21	16	60	0
25-07-09	33,2	23,6	29	98	0
26-07-09	30,4	26	40	92	0
27-07-09	30	21,6	56	93	0
28-07-09	29	19,8	37	93	0
29-07-09	31,6	20,8	42	93	0
30-07-09	27,6	20	45	97	0
31-07-09	27,4	20,6	51	89	0
01-08-09	31,6	19,8	23	83	0
02-08-09	33,2	20,6	19	74	0
03-08-09	32,6	25,6	38	83	0
04-08-09	30	24,8	58	84	0
05-08-09	28,2	21,6	56	95	0
06-08-09	28,6	22,4	64	94	0
07-08-09	28,8	23,6	66	96	0
08-08-09	28,2	19	65	94	0
09-08-09	30	22,2	27	96	0
10-08-09	32,6	22,8	27	95	0
11-08-09	30,2	23,8	59	93	0
12-08-09	30	20	46	92	0
13-08-09	31,8	23,2	29	93	0
14-08-09	31,8	24,8	39	97	0
15-08-09	31,6	22,8	38	93	0
16-08-09	30,8	23,4	53	95	0
17-08-09	29	23,2	54	95	0
18-08-09	29,4	22,8	57	96	0
19-08-09	31,6	21,2	38	96	0
20-08-09	31	21,8	38	92	0
21-08-09	29,8	21	48	95	0
22-08-09	29,2	23,8	66	95	0
23-08-09	30,2	21,8	50	95	0
24-08-09	30,4	21,6	34	95	0
25-08-09	35	24,8	20	95	0
26-08-09	33,4	26	47	92	0
27-08-09	32,6	26	35	93	0
28-08-09	31,6	25	52	90	0
29-08-09	31,2	25	50	95	0
30-08-09	30,6	25	50	95	0
31-08-09	30	23	51	96	0
01-09-09	32,4	18,6	38	96	0

02-09-09	33,2	24,8	37	95	0
03-09-09	30	25	60	95	0
04-09-09	31	25,2	54	95	0
05-09-09	31	24,2	51	98	0
06-09-09	30	23	50	80	0
07-09-09	30,4	22	34	90	0
08-09-09	28,6	20	33	78	0
09-09-09	28,2	20,6	37	92	0,2
10-09-09	27,2	19	50	98	2,6
11-09-09	27,2	18,2	46	99	1,8
12-09-09	27,6	19,4	43	95	0
13-09-09	27,6	20,8	43	92	0,1
14-09-09	27,8	20,6	52	96	1,6
15-09-09	30,2	23,4	49	94	0,3
16-09-09	28	20	0	0	106,4
17-09-09	27,2	21,6	58	93	0,2
18-09-09	28	20	33	90	0
19-09-09	25,8	20	55	96	1,6
20-09-09	26	20,4	60	91	1,4
21-09-09	26,4	21	56	93	0
22-09-09	26,4	20,4	53	92	0
23-09-09	25,2	20,6	58	93	32,3
24-09-09	27,4	20,6	62	91	0,3
25-09-09	25,8	21,2	61	92	3,4
26-09-09	26,6	21,8	56	90	0,4
27-09-09	26,8	21,8	53	96	0
28-09-09	27	21,2	54	90	0
29-09-09	26,8	20,2	64	91	0
30-09-09	26,8	20,2	64	91	0
01-10-09	27,2	20,6	71	91	49
02-10-09	24	20,8	55	92	18,2
03-10-09	26,2	22,8	63	90	0
04-10-09	25,2	20	61	96	5,6
05-10-09	25,4	20,4	61	89	0
06-10-09	24,4	18,4	56	90	0
07-10-09	24,2	17	42	92	0
08-10-09	24,4	17,8	75	90	0
09-10-09	24,8	19,6	71	91	0
10-10-09	24,4	20,2	70	91	0
11-10-09	24,4	19,4	64	93	0,2
12-10-09	24,4	18,2	37	92	2,4
13-10-09	23,2	16,8	30	92	0
14-10-09	21,8	16,6	61	93	22,3
15-10-09	21,2	17,8	61	91	1,6

16-10-09	21	17	39	93	6
17-10-09	20	13,8	47	96	6,5
18-10-09	20,2	16	50	95	7,2
19-10-09	17,6	10,8	44	93	0,6
20-10-09	18,2	10,6	57	93	0
21-10-09	23,6	14,8	57	100	0
22-10-09	21,4	18,2	76	97	0,7
23-10-09	19,2	16	69	91	7,8
24-10-09	19,2	16,8	58	93	7,4
25-10-09	20,6	15,6	76	93	2,8
26-10-09	20,2	14,8	79	91	0
27-10-09	19,6	14	78	91	0
28-10-09	19,4	13,8	67	92	0
29-10-09	21	13,2	63	91	0
30-10-09	19,4	12,6	64	91	0
31-10-09	19,4	11,6	50	91	0,1
01-11-09	18	11,6	38	90	0
02-11-09	18,4	10,8	57	92	0,4
03-11-09	19,4	16,6	46	91	1,2
04-11-09	19,4	15,8	79	92	0
05-11-09	19,4	15	75	91	10,4
06-11-09	17	12	68	92	12,6
07-11-09	17,8	11,8	55	92	0
08-11-09	17,6	11,8	52	92	1
09-11-09	17	11,8	59	93	6,2
10-11-09	17	13,4	65	92	5,8
11-11-09	17,2	14	53	90	0,2
12-11-09	18,2	11,2	46	93	0
13-11-09	19,2	13,6	64	90	0
14-11-09	19,6	13,4	75	91	0
15-11-09	20	15,4	67	92	0
16-11-09	21,4	14	43	87	0
17-11-09	21,2	11,6	42	91	0
18-11-09	19,2	10,8	67	91	0
19-11-09	20,4	11,6	48	86	0
20-11-09	19	12,8	73	91	0
21-11-09	18,2	12,2	77	90	0
22-11-09	17,4	10	78	90	0
23-11-09	18,2	10,2	77	90	0
24-11-09	17,8	10,8	67	93	0
25-11-09	17	10,8	73	91	0
26-11-09	17,4	10	67	90	0
27-11-09	18,4	13,4	66	90	0
28-11-09	18,2	13,6	79	90	0

29-11-09	18,2	13,4	62	91	0
30-11-09	22,2	15,8	65	89	0
01-12-09	14	11	73	91	13,2
02-12-09	15,6	10,2	54	93	2
03-12-09	15,4	10	54	94	0
04-12-09	16,4	12,6	61	92	7,8
05-12-09	15,2	11,8	64	91	10,4
06-12-09	17,2	11	65	95	0
07-12-09	17,2	10	74	92	0
08-12-09	17,2	11,2	74	91	0
09-12-09	16,8	13,2	53	87	0
10-12-09	16	16	55	78	0
11-12-09	15,8	13,8	67	91	0
12-12-09	15,2	8,8	54	91	1
13-12-09	14,6	8,8	74	91	0,1
14-12-09	16	11,8	64	90	22,6
15-12-09	15,2	10,8	77	90	3,4
16-12-09	14,6	11,8	60	90	0,5
17-12-09	15,8	12,6	70	88	8,8
18-12-09	14,2	11,8	58	90	0,3
19-12-09	15	10,6	48	89	7,4
20-12-09	12,4	10,8	50	86	0,5
21-12-09	12,8	9,6	48	90	0
22-12-09	15,4	11,6	78	98	0
23-12-09	17,4	11,2	62	100	0
24-12-09	16	12,8	65	100	0
25-12-09	17,4	11,8	78	100	0,2
26-12-09	15,4	10,6	78	94	6,4
27-12-09	14	11	69	87	24,2
28-12-09	14,4	12	68	99	0
29-12-09	15,2	11,8	70	95	1,4
30-12-09	18,2	11,6	59	96	0
31-12-09	16,2	11,6	68	97	0
01-01-10	14,4	11	62	96	0,4
02-01-10	14	11,6	67	95	0
03-01-10	13	7	51	100	0
04-01-10	14	7	84	96	0
05-01-10	15,4	10,8	67	94	0
06-01-10	15,2	10,4	84	92	0,2
07-01-10	16,4	10,8	61	88	0,1
08-01-10	14,2	11	74	96	5,2
09-01-10	11,8	9	63	96	1,2
10-01-10	11,4	8	55	99	2,2
11-01-10	13	8,2	57	96	1,3

12-01-10	12,4	7,2	66	95	1,4
13-01-10	13,2	7,2	80	91	18,8
14-01-10	13,4	10	63	95	0,7
15-01-10	11,8	9,8	72	92	36
16-01-10	13,4	7,4	60	97	0
17-01-10	12,8	6,8	70	94	1,6
18-01-10	13,6	10	79	96	0,2
19-01-10	14,6	6,2	61	100	0
20-01-10	13,8	6,4	76	100	2,6
21-01-10	14	10	59	97	1,9
22-01-10	13,2	7,8	58	96	1
23-01-10	12,2	6	46	98	0,2
24-01-10	14,4	7,6	68	96	0
25-01-10	14	10,6	75	95	0,1
26-01-10	14,4	10,8	70	100	2,6
27-01-10	16,4	12	63	97	0
28-01-10	14,2	11,2	73	94	1
29-01-10	13,2	10,4	67	100	1,8
30-01-10	13,8	10,4	67	92	7,2
31-01-10	13,2	10	65	95	11,8
01-02-10	12	7,8	45	97	2,6
02-02-10	11,2	5	45	95	0
03-02-10	13,2	5,8	58	97	0
04-02-10	14	7,8	62	96	0
05-02-10	15,2	11	74	95	0
06-02-10	14,2	11	68	93	0
07-02-10	12,4	10	68	99	1,4
08-02-10	12,2	6,6	50	98	0
09-02-10	12,4	7,8	69	94	8,2
10-02-10	12,4	9,6	68	90	8
11-02-10	12	8	65	96	4,8
12-02-10	9,6	6,2	62	94	5,8
13-02-10	11,4	8,2	57	97	6,8
14-02-10	11,4	8,4	71	90	10,2
15-02-10	12,6	10	70	93	0
16-02-10	14,8	10,6	82	97	0,7
17-02-10	17,2	10,4	73	96	0
18-02-10	18,4	10	64	87	0
19-02-10	18,8	14,8	59	91	0
20-02-10	15,6	12,8	63	87	0
21-02-10	15,6	11	65	90	2,2
22-02-10	17,4	13,4	63	88	1,2
23-02-10	18,6	13,6	67	87	2
24-02-10	16,8	14,6	74	87	0

25-02-10	17,2	12,2	80	85	0
26-02-10	18,2	12,8	72	88	0
27-02-10	16,8	12,6	56	88	0
28-02-10	20,2	13,8	36	87	0
01-03-10	17,8	12,8	71	90	0
02-03-10	16,6	12,8	76	86	0
03-03-10	18,2	14,8	37	87	0
04-03-10	17,2	14	70	88	0
05-03-10	17	13,4	66	89	0
07-03-10	14,2	10,8	79	80	8
08-03-10	15	11,2	67	86	0,1
09-03-10	16	11,2	77	83	10,8
10-03-10	14,4	8,8	50	82	1
11-03-10	13	8,4	55	83	1,2
12-03-10	12	8,2	59	82	1
13-03-10	11,2	9,2	68	78	5,4
14-03-10	12,8	8,2	57	83	0,8
15-03-10	13,2	6,8	55	82	0
16-03-10	13,2	10	54	87	2,4
17-03-10	13,6	6,8	63	86	0
18-03-10	14,6	5,6	56	81	0
19-03-10	17,4	9,6	65	82	0
20-03-10	19,8	11,8	50	87	0
21-03-10	20,4	13,8	33	76	0
22-03-10	18,6	11,6	48	93	0
23-03-10	16,4	11,2	67	96	0
24-03-10	17,4	10,2	62	94	0,1
25-03-10	18	12,2	0	94	0
26-03-10	20,2	12	47	97	0
28-03-10	17	11,8	67	100	0
29-03-10	19,2	11	34	96	0
30-03-10	18,8	1	0	95	0
31-03-10	17,2	12	57	96	0
01-04-10	17,2	11,8	53	94	0
02-04-10	16,6	9,6	67	98	0
03-04-10	16,2	8	37	98	0
04-04-10	20,2	12	23	97	0,8
05-04-10	17,2	13	51	92	0,2
06-04-10	15,2	8,2	55	96	0
07-04-10	18	10,8	46	95	0,1
08-04-10	17,2	10,2	49	99	0,1
09-04-10	17,2	11,4	44	100	7
10-04-10	16,6	11	62	98	0
11-04-10	17,2	8,6	42	93	0

12-04-10	19,2	13,4	56	98	0,4
13-04-10	19,6	13,2	49	99	0
14-04-10	17,8	11	67	100	4,4
15-04-10	24	14	20	95	0
16-04-10	18,2	13,2	70	95	0
17-04-10	19,6	14,4	61	93	0
18-04-10	17,6	15,8	83	100	24
19-04-10	18,4	13	66	95	0
20-04-10	18	11,8	64	94	0
21-04-10	20	10	33	95	0
22-04-10	20,2	13,6	27	95	0
23-04-10	21,2	14,8	43	98	2,4
24-04-10	18,6	16,2	78	94	3,2
25-04-10	18,4	16	79	90	0,4
26-04-10	19,4	15	64	96	0
27-04-10	19,6	13,4	69	93	0
28-04-10	20,2	15	63	96	0
29-04-10	19,4	12,8	64	96	0
30-04-10	21	12,2	39	96	0
01-05-10	22	13,6	37	89	0
02-05-10	23,4	16	42	99	0
03-05-10	25,2	17,4	29	97	0,1
04-05-10	23,6	17,8	33	95	0,2
05-05-10	20	14,8	52	93	0
06-05-10	19,6	13,2	48	93	0
07-05-10	21,4	12,6	28	94	0,1
08-05-10	21,6	12	52	98	0
09-05-10	22,2	12	27	98	0
10-05-10	26,2	17	26	52	0
11-05-10	26,4	17,6	19	94	0
12-05-10	22,2	15,6	59	97	0
13-05-10	21,6	15	57	91	0
14-05-10	22,2	14	42	99	1
15-05-10	20	14,8	34	95	2,4
16-05-10	20	15	46	89	0
17-05-10	21	16,6	49	88	0
18-05-10	20,6	16,2	57	93	0
19-05-10	20,6	14,4	60	99	0
20-05-10	20	16,6	59	90	0,2
21-05-10	20,2	16,4	59	96	0
22-05-10	20,8	12,8	59	100	0
23-05-10	22	13,6	37	97	0
24-05-10	21,2	15,6	36	98	0
25-05-10	21,2	15,6	44	100	0

26-05-10	26,4	13,6	27	95	0
27-05-10	28	21,6	35	90	0
28-05-10	30,8	20,8	23	97	0
29-05-10	27,2	20,6	41	100	0,6
01-06-10	23,4	19,2	63	96	0