



F. INTOPPA, M.G. PIAZZA, G. BOLCHI SERINI, M. CORNALBA

I BOMBI

Guida al riconoscimento delle specie italiane

CRA - UNITÀ DI RICERCA DI APICOLTURA E BACHICOLTURA

I BOMBI

Guida al riconoscimento delle specie italiane

Foto di copertina: maschio di *Bombus pascuorum* su *Tilia americana*.

Foto del frontespizio: maschio di *Bombus ruderatus* su *Hedysarum coronarium*.

Editore: CRA - Unità di Ricerca di Apicoltura e Bachicoltura

Via di Saliceto, 80
40128 Bologna
tel. 051 353103
api@entecra.it
www.inapicoltura.org

© Copyright 2009 degli autori
Proprietà letteraria riservata - printed in Italy

Stampa: CSR, Via di Pietralata 157 - 00158 Roma

Finito di stampare: giugno 2009

F. INTOPPA, M.G. PIAZZA, G. BOLCHI SERINI, M. CORNALBA

I BOMBI

Guida al riconoscimento delle specie italiane



UNITÀ DI RICERCA DI APICOLTURA E BACHICOLTURA



INDICE

PREFAZIONE	7
INTRODUZIONE	9
Ciclo vitale degli individui e delle società	9
Posizione sistematica	10
Distribuzione geografica	12
Riconoscimento delle specie	14
Morfologia	14
Specie e territorio	18
RASSEGNA DEI CARATTERI DIAGNOSTICI	21
Capo	21
Appendici toraciche	29
Segmenti addominali	37
Appendici genitali maschili	38
Colorazione e pelosità del corpo	39
CHIAVI DICOTOMICHE DEI BOMBINI	41
Chiave dicotomica dei sottogeneri di <i>Bombus</i>	43
Chiave dicotomica dei sottogeneri di <i>Psithyrus</i>	49
Caratteri esclusivi dei sottogeneri	52
MICROFOTOGRAFIE	55

SCHEDE DEI SOTTOGENERI	79
<i>Alpigenobombus</i> Skorikov, 1914	81
<i>Alpinobombus</i> Skorikov, 1914	83
<i>Bombus</i> s.s. Latreille, 1802	85
<i>Confusibombus</i> Ball, 1914	94
<i>Kallobombus</i> Dalla Torre, 1880	95
<i>Megabombus</i> Dalla Torre, 1880	98
<i>Melanobombus</i> Dalla Torre, 1880	106
<i>Mendacibombus</i> Skorikov, 1914	111
<i>Mucidobombus</i> Skorikov, 1922	112
<i>Pyrobombus</i> Dalla Torre, 1880	113
<i>Rhodobombus</i> Dalla Torre, 1880	123
<i>Subterraneobombus</i> Vogt, 1911	126
<i>Thoracobombus</i> Dalla Torre, 1880	130
<i>Cullumanobombus</i> Vogt, 1911 e <i>Laesobombus</i> Krüger, 1920	145
<i>Allopsithyrus</i> Popov, 1931	147
<i>Ashtonipsithyrus</i> Frison, 1927	151
<i>Fernaldaepsithyrus</i> Frison, 1927	156
<i>Metapsithyrus</i> Popov, 1931	162
<i>Psithyrus</i> s.s. Lepeletier, 1832	164
BIBLIOGRAFIA	167

PREFAZIONE

Da quando l'uomo si è introdotto nella storia degli Apoidei, questi sono sempre stati oggetto inesauribile di indagine da parte di studiosi e appassionati. Aristotele, 300 anni prima di Cristo, per primo studiò le api con rigore di ragionamento e con metodo sperimentale; poi, nel corso degli anni è stato pubblicato un grande numero di libri che trattano a vari livelli la vita di questi insetti.

Si può dire tuttavia che fino ad oggi è mancato un testo dedicato al riconoscimento delle specie italiane di bombi che, tra gli insetti sociali, si pongono a uno dei livelli più evoluti e rappresentano un gruppo molto importante di insetti pronubi.

Il presente volume, nato per colmare questa lacuna, intende essere un contributo per coloro che desiderano affrontare lo studio di questi insetti e, soprattutto, vogliono acquisire la capacità di riconoscere le diverse specie presenti nel nostro territorio.

Francesco Intoppa, Maria Gioia Piazza, Graziella Bolchi Serini sono ricercatori che, nell'ambito delle strutture di appartenenza, da anni dedicano il loro impegno di ricerca e di didattica all'apicoltura, contribuendo in modo determinante allo sviluppo della ricerca apidologica italiana e a diffondere la conoscenza della disciplina. Maurizio Cornalba, professore di Algebra alla Facoltà di Scienze dell'Università di Pavia, è un appassionato naturalista che, osservando occasionalmente i bombi, è divenuto rapidamente un esperto conoscitore, filmando abilmente le diverse specie durante le loro visite ai fiori.

Nella prima parte del volume gli Autori, basandosi su approfonditi studi di morfologia, descrivono con accuratezza gli elementi di più elevato valore diagnostico mediante i quali sono state poi compilate le chiavi dicotomiche che conducono all'identificazione di sottogeneri e specie. I testi sono accompagnati da pregevoli immagini numerose e originali, che rendono più immediata l'informazione. Realizzate facendo ricorso anche a tecniche moderne, come la microscopia elettronica, riescono a mettere in risalto, e quindi a spiegare in maniera diretta ed efficace, i caratteri e le strutture che devono essere osservate per il riconoscimento.

La seconda parte è costituita dalle schede redatte per le singole specie: ciascuna è corredata da foto a colori, note e informazioni necessarie a dare un quadro completo di ognuna nel territorio italiano. Una ricca raccolta bibliografica completa l'opera.

Questo libro, frutto di esperienza, studio e riflessione rappresenta un prezioso strumento di piacevole consultazione per attingere conoscenze complete e aggiornate su morfologia, distribuzione geografica e identificazione. Il testo è strutturato in mo-

do tale da poter essere letto nella sua completezza, poiché è stato seguito un ordine ragionato di presentazione dei concetti; nello stesso tempo ogni capitolo è completo e indipendente dagli altri, pur essendovi logicamente collegato, in modo tale che possa essere letto e approfondito anche un singolo argomento.

Pur rigorosa e precisa dal punto di vista scientifico, la trattazione riesce a catturare l'attenzione del lettore e a risvegliarne la curiosità, accompagnandolo lungo un percorso di studio e mettendogli a disposizione gli strumenti per acquisire le capacità di apprendere egli stesso gli elementi utili per l'identificazione delle specie.

Questo volume, dunque, non soltanto rappresenta uno strumento di conoscenza, ma mira a sollecitare l'interesse del lettore per consentirgli di affrontare con maggiore consapevolezza lo studio dell'apicoltura, la ricerca, la conoscenza e la passione per la natura.

Con la loro opera gli Autori vogliono inviare un segnale e un invito a tutti noi a salvaguardare l'ambiente in tutta la sua biodiversità e a salvaguardare così il nostro futuro.

Il CRA - Unità di ricerca di Apicoltura e Bachicoltura, con questa pubblicazione, intende fornire un ulteriore contributo editoriale al settore apidologico, con lo scopo, da sempre perseguito anche in passato come Istituto Nazionale di Apicoltura e sezione di Apicoltura dell'Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, e oggi ancor più pressante, di diffondere conoscenze utili secondo criteri di rigore, precisione, attualità.

Anna Gloria Sabatini

Direttore CRA - Unità di ricerca di Apicoltura e Bachicoltura



INTRODUZIONE

L'indissolubile alleanza fra insetti e fiori, a cui oggi assistiamo, è il risultato di una lunga strada evolutiva che ha guidato all'entomofilia la maggior parte delle piante afferenti al gruppo delle Angiosperme. Il percorso si è sviluppato attraverso una serie di trasformazioni dei fiori e, sull'altro versante, a precise modifiche e specializzazioni degli insetti antofili, culminate negli adattamenti attualmente osservabili fra gli Imenotteri Aculeati Apoidei. Questi ultimi infatti hanno sviluppato una straordinaria plasticità morfologica ed etologica nella capacità di utilizzare il cibo offerto dai fiori e nel mettere a disposizione la propria abilità di trasportatori di polline.

E appunto fra gli Apoidei, accanto alla celeberrima *Apis mellifera*, l'“ape da miele”, oggetto di antichissime pratiche di allevamento, si collocano i bombi e i loro parassiti sociali, gli psitiri. Si tratta di insetti posti all'apice della scala evolutiva, i quali manifestano comportamenti di aggregazione e di organizzazione regolati in modo stupefacente, secondo un percorso straordinario. Essi sono infatti attrezzati per realizzare società dall'assetto complesso, evoluto similmente nelle diverse specie, tuttavia modulato da entità a entità per adeguarsi all'ambiente vegetale e al clima delle diverse aree di diffusione.

Vi sono, in particolare, alcune consociazioni floristiche, alcune aree climatiche, alcuni periodi dell'anno, in cui i bombi superano addirittura le api per precocità, per solerzia, per attitudine a rapportarsi a certi fiori, diventando quindi insostituibili. Essi compongono un patrimonio entomologico e naturalistico che deve essere tutelato con cura per la sua bellezza intrinseca, per la sua diversificazione biologica, per la sua forza ambientale.

Ciclo vitale degli individui e delle società

Lo sviluppo dei singoli individui, a partire dall'uovo, procede nei termini comuni agli insetti che rispondono al fenomeno della olometabolìa: dall'uovo, appunto, sguscia una larva che, opportunamente alimentata, si accresce compiendo alcuni cambi di cuticola, definiti mute. Raggiunta la maturità del proprio stadio, essa si trasforma in pupa da cui – radicalmente modificata la conformazione esterna e compiuti i complessi rimaneggiamenti interni di organi e apparati – sfarfalla l'adulto.

Riguardo alla vita comunitaria, nei nostri climi, i bombi vivono in società annuali di tipo matriarcale, rette da una femmina feconda, la regina, la cui presenza si rende manifesta in primavera, quando emerge dai ricoveri invernali entro i quali ha trascor-

so in solitudine i mesi freddi. Infatti le colonie si estinguono in autunno; solo un certo numero di femmine a fine stagione sviluppa l'opportuna fecondità, attraverso meccanismi non del tutto chiariti, ma che certamente comprendono un'alimentazione più abbondante; le femmine accoppiatesi con i maschi cercano successivamente riparo in rifugi o cavità protette, sottraendosi ai rigori delle temperature invernali. A primavera queste femmine, le regine dell'anno, fuoriescono e cercano cibo nelle prime precoci fioriture: laddove sono presenti, i salici costituiscono un'ottima fonte di nettare e di polline.

Esse poi, scelto un rifugio in cui nidificare, iniziano a deporre le uova prendendosi cura di questa prima figliolanza costituita per intero da operaie, le quali, raggiunto lo stadio adulto, procedono poi nel susseguirsi delle stagioni a occuparsi dei lavori comunitari, che riguardano sia la cura delle successive generazioni di altre operaie, sia le operazioni necessarie a raccolta, conservazione e trasformazione del cibo, oltre che produzione di cera, mentre la regina continua nel proprio compito dedicandosi esclusivamente alla deposizione di uova. Per concludere il ciclo, a fine estate alcune larve di soggetti femminili vengono allevate per divenire le regine dell'anno successivo, mentre, contemporaneamente, la regina in carica inizia a deporre uova – non fecondate, al contrario di quelle da cui si sviluppano femmine – che danno origine a maschi. Questi, dopo essersi accoppiati con le future regine, muoiono, così come tutte le operaie dell'anno.

Gli psitiri, in cui manca la casta delle operaie, si comportano da parassiti sociali dei bombi: essi morfologicamente assomigliano ai loro ospiti, ma se ne distinguono per una serie di caratteri e, soprattutto, sono privi di apparati per la raccolta del polline. Quanto ai costumi, anche le loro femmine, fecondate in autunno, svernano in rifugi protettivi e ne fuoriescono in primavera qualche tempo dopo quelle dei bombi. Inadatte a fondare una propria società, ne ricercano una già funzionante di bombi, vi penetrano usurpandola in tutto o in parte, e depongono le proprie uova nelle cellette degli ospiti: le larve che ne sgusciano sono pacificamente allevate dalle ignare operaie della colonia ospitante, quindi a sviluppo completato gli psitiri adulti lasciano il nido per condurre libera e indipendente vita propria.

Posizione sistematica

Nel quadro della sistematica entomologica, bombi e psitiri fanno parte, entro l'Ordine Imenotteri, degli Aculeati la cui caratteristica tipica è la presenza, nelle femmine, di un aculeo, derivato dall'ovopositore e funzionante come pungiglione velenifero: tale appendice non serve più per il suo scopo originario, bensì è utilizzata come arma di offesa e di difesa, in quanto che le uova fuoriescono da un'apertura situata alla sua base direttamente dalla camera genitale.

Nel gruppo degli Aculeati si colloca la famiglia Apidae, che accoglie forme dalla vita sociale complessa e comprende tre sottofamiglie: Apinae, Nomadinae, Xylocopinae. Apinae comprende 19 tribù mondiali, tra cui le “api corbicolate” Apini, Meliponini, Euglossini e Bombini, accomunate oltre che dal possedere appunto la corbicola, struttura atta alla raccolta e al trasporto del polline, anche dalla presenza di apparato boccale lambente succhiante, adibito alla suzione del nettare florale.

Da quasi quarant'anni la tassonomia dei Bombini è in continuo rivolgimento. Gli studi filogenetici avevano indotto molti autori ad abbandonare la tradizionale suddivisione nei due generi *Bombus* e *Psithyrus* e rispettivi sottogeneri (Richards, 1968; Løken, 1973; Alford, 1975; Warncke, 1986), riunendo i sottogeneri di *Bombus* in 7 generi e i sottogeneri di *Psithyrus* in due generi (Tkalcu, 1972; Reinig, 1981; Rasmont, 1983a).

L'impiego ora dell'uno o dell'altro sistema tassonomico ha permesso la coesistenza, per un lungo periodo, di una concezione tradizionale, con i due generi *Bombus* – diviso nelle due sezioni *Odontobombus* e *Anodontobombus* – e *Psithyrus*, e di una concezione “scismatica”, con una decina di generi e numerosi sottogeneri. Questo aspetto è descritto da Ito (1985) che fornisce un'ampia sintesi della classificazione sopraspecifica a partire dall'introduzione dei sottogeneri di Dalla Torre (1880, 1882).

Il lavoro di Ito segna l'inizio di una nuova fase di revisione filogenetica dei Bombini. L'autore, in base ad analisi prevalentemente morfologiche, nota significative somiglianze tra *Psithyrus* e alcuni sottogeneri di *Bombus*. A risultati simili pervengono anche Ito e Sakagami (1985) e Williams (1991). Questa fase di revisione sfocia nella proposta, da parte dello stesso Williams (1995), di raggruppare tutti i Bombini in un unico genere *Bombus* di cui *Psithyrus* costituisce un sottogenere. A questo accorpamento forniscono sostegno anche i risultati degli studi filogenetici basati sul secreto delle ghiandole labiali dei maschi (riassunti criticamente in Terzo *et al.*, 2003). Naturalmente una conseguenza della proposta di Williams è la soppressione dei classici sottogeneri di *Psithyrus*, che pure sono ben caratterizzati e facilmente separabili. Una soluzione di compromesso è adottata, senza darne conto, in *Hymenoptera Apoidea Gallica* (Rasmont *et al.*, 1995), in cui i tradizionali sottogeneri di *Psithyrus* sono elencati separatamente come sottogeneri di *Bombus*, permettendo di mantenere utilmente i vari gruppi di specie simili e sottolineare il loro valore fenetico.

La proposta di Williams e la conseguente suddivisione di *Bombus* in sottogeneri vengono adottate da Michener (2000, 2007), il quale tuttavia rileva che i numerosi caratteri distintivi di *Psithyrus* giustificerebbero il mantenimento nei Bombini dei due generi tradizionali. Sostegno ad un unico genere *Bombus* allargato viene anche dall'ampio studio filogenetico di Cameron *et al.* (2007), riguardante oltre l'80% della

bombidofauna mondiale e condotto su base prevalentemente genetica, ma anche morfologica. Un ulteriore sviluppo di queste indagini è una proposta di nuova suddivisione subgenerica di *Bombus*, con significativi accorpamenti di sottogeneri e conseguente drastica riduzione del numero degli stessi (Williams *et al.*, 2008).

Resta una sola perplessità, soprattutto per la continuazione degli studi morfologici volti a individuare somiglianze e diversità dei vari gruppi che agevolino infine il riconoscimento delle specie: le suddivisioni subgeneriche proposte, sia pure forse giustificate ove si consideri la fauna mondiale dei Bombini nel suo complesso, tendono a obliterare differenze tra sottogeneri che, specialmente a livello regionale, sono spesso marcate e facilmente rilevabili cosicché ai fini diagnostici non meritano di andare perse.

Per questo motivo, la presente opera intende rimanere fedele alle concezioni con le quali sono iniziati gli studi morfologici che l'hanno preceduta e che ne costituiscono la base (Intoppa *et al.* 1997, 2000b, 2002, 2003, 2006). La scelta di restare nella tradizione non intende schierarsi con l'uno o l'altro campo, ma è motivata da principi utilitaristici, per mantenere separati i gruppi di specie così come sono stati inizialmente riconosciuti secondo le loro proprietà fenetiche.

Questo volume vede la luce con la convinzione che tassonomia e filogenesi dei Bombini debbano ancora riservare delle sorprese.

Distribuzione geografica

Le specie di bombi conosciute nel mondo sono circa 250, presenti prevalentemente nel continente euro-asiatico, in terre a clima temperato o freddo, raggiungendo anche vallate montane sino ai limiti dell'innevamento perenne. In Italia, sulla base della letteratura raccolta in Intoppa *et al.* (1995) e di successivi contributi (Quaranta *et al.*, 2004; Barbattini *et al.*, 2006; Cornalba, 2007, 2008), si annoverano 32 specie di *Bombus* e 11 di *Psithyrus* (tab. 1): rispettivamente 15 e 6 presenti con maggiore o minore diffusione su tutta la penisola. Le rimanenti sono entità alpine o limitate alle regioni settentrionali ed una, di *Psithyrus*, è presente solo nell'Arcipelago Toscano. Per alcune di queste specie, tuttavia, gli sporadici reperti sono o molto vecchi o dubbi, e in ogni caso tali da lasciare sospetti sulla reale loro presenza nel nostro territorio.

Inoltre occorre tenere presente che il rango di alcuni *taxa* e la composizione di alcuni sottogeneri restano quanto mai critici. Servano come esempio le recenti ricerche di Bertsch *et al.* (2004, 2005) e di Murray *et al.* (2008) sulla discriminazione delle specie del sottogenere *Bombus* s.s., l'incerta posizione di alcuni *taxa* di *Ashtonyp-sithyrus* nell'area tirrenica di dispersione di *A. perezii* e l'inconsistenza, o comunque la grande sottigliezza, dei caratteri morfologici che separerebbero le due specie di *Allopsithyrus*, *barbutellus* e *maxillosus*.

Tabella 1 - Elenco dei sottogeneri e delle specie di Bombini segnalati per l'Italia.

BOMBUS Latreille, 1802	Mucidobombus Skorikov, 1922 <i>mucidus</i> Gerstaecker, 1869
Sez. Anodontobombus Krüger, 1917	Rhodobombus Dalla Torre, 1880 <i>mesomelas</i> Gerstaecker, 1869 <i>pomorum</i> (Panzer, 1805)
Alpigenobombus Skorikov, 1914 <i>wurflenii</i> Radoszkowski, 1859	Subterraneobombus Vogt, 1911 <i>distinguendus</i> Morawitz, 1869 <i>subterraneus</i> (Linné, 1758)
Alpinobombus Skorikov, 1914 <i>alpinus</i> (Linné, 1758)	Thoracobombus Dalla Torre, 1880 <i>humilis</i> Illiger, 1806 <i>inexpectatus</i> (Tkalcu, 1963) <i>muscorum</i> (Linné, 1758) <i>pascuorum</i> (Scopoli, 1763) <i>runderarius</i> (Müller, 1776) <i>sylvarum</i> (Linné, 1761) <i>veteranus</i> (Fabricius, 1793)
Bombus sensu strictu Latreille 1802 <i>cryptarum</i> (Fabricius, 1775) <i>lucorum</i> (Linné, 1761) <i>terrestris</i> (Linné, 1758)	
Confusibombus Ball, 1914 <i>confusus</i> Schenck, 1859	
Kallobombus Dalla Torre, 1880 <i>soroensis</i> (Fabricius, 1777)	
Melanobombus Dalla Torre, 1880 <i>lapidarius</i> (Linné, 1758) <i>sichelii</i> Radoszkowski, 1859	PSITHYRUS Lepeletier, 1832
Mendacibombus Skorikov, 1914 <i>mendax</i> Gestaecker, 1869	Allopsithyrus Popov, 1931 <i>barbutellus</i> (Kirby, 1802) <i>maxillosus</i> (Klug, 1817)
Pyrobombus Dalla Torre, 1880 <i>brodmannicus</i> Vogt, 1909 <i>hypnorum</i> (Linné, 1758) <i>jonellus</i> (Kirby, 1802) <i>monticola</i> Smith, 1849 <i>pratorum</i> (Linné, 1761) <i>pyrenaicus</i> Pérez, 1880	Ashtonipsithyrus Frison, 1927 <i>bohemicus</i> (Seidl, 1837) <i>perezi</i> Schulthess-Rechberg, 1886 <i>vestalis</i> (Geoffroy, 1785)
Sez. Odontobombus Krüger, 1917	Fernaldaepsithyrus Frison, 1927 <i>flavidus</i> (Eversmann, 1852) <i>norvegicus</i> Sparre-Schneider, 1918 <i>quadricolor</i> Lepeletier, 1832 <i>sylvestris</i> Lepeletier, 1832
Megabombus Dalla Torre, 1880 <i>argillaceus</i> (Scopoli, 1763) <i>gerstaeckeri</i> Morawitz, 1881 <i>hortorum</i> (Linné, 1761) <i>runderatus</i> (Fabricius, 1775)	Metapsithyrus Popov, 1931 <i>campestris</i> (Panzer, 1801)
	Psithyrus sensu strictu Lepeletier, 1832 <i>rupestris</i> (Fabricius, 1793)

Riconoscimento delle specie

Il primo passo da porre in atto agli effetti della conservazione di questi essenziali insetti impollinatori, che si propongono anche come una componente estetica degli ambienti che frequentano, è il riconoscimento degli esemplari osservabili in natura per poterne valutare con esattezza la distribuzione e l'eventuale consistenza numerica. Occorre, cioè, apprendere gli elementi utili alla loro identificazione sistematica.

Per realizzare la corretta attribuzione specifica, un primo appariscente carattere indicativo risiede nel tipo e nel colore del rivestimento peloso del corpo, di cui i bombi sono adorni e che è caratteristico di specie o gruppi di specie. Infatti, al nero, generalmente colore di base e predominante, si aggiungono fasce più o meno vistose che vanno dal bianco a varie tonalità di bruno, fulvo e giallo. V'è inoltre da osservare che la pelosità può presentarsi regolare, irregolare, più o meno compatta, morbida o ispida: anche la presenza di peli in particolari aree del corpo (antenne, zampe ecc.) può costituire a volte un elemento importante ai fini della determinazione specifica. Tuttavia la valutazione di questo carattere può essere pregiudicata dall'occasionale ma non rara perdita dei peli, cosa che accade con maggiore frequenza in esemplari usurati, ossia raccolti a fine stagione oppure conservati da lungo tempo.

Sono, tuttavia, soltanto l'analisi accurata dei soggetti in studio e la discriminazione di caratteristiche morfologiche talora minute a consentire la classificazione, che deve essere realizzata mediante un dettagliato esame degli esemplari catturati in campo e opportunamente preparati in laboratorio per l'esame.

Allo scopo, occorre avere conoscenza delle forme generali e particolareggiate della struttura esterna del corpo dell'insetto, per saper cogliere le differenze che consentono di ascrivere inequivocabilmente l'esemplare in osservazione alla specie di appartenenza.

Morfologia

La struttura morfologica dell'adulto presenta tipicamente la distinzione del corpo nelle tre regioni schematiche di capo, torace, addome (fig. 1), che possono designarsi anche come prosoma, mesosoma e metasoma, in analogia con Artropodi di altri raggruppamenti, quali Crostacei e Aracnidi.

Il capo ipognato, di forma pressoché ovalare, è munito di un paio di grossi occhi composti e di tre ocelli ben sviluppati, oltre che di antenne e di appendici boccali (fig. 2). Diverse aree e scleriti sono definibili nel capo. In posizione antero-dorsale, può distinguersi la fronte in cui sono inseriti gli ocelli e le antenne. Un solco centrale, la linea frontale, incide longitudinalmente lo sclerite. In posizione anteriore si estende il clipeo, di sagoma pressoché rettangolare. Le superfici di fronte e clipeo sono variamente incise da punteggiature più o meno fitte e profonde.

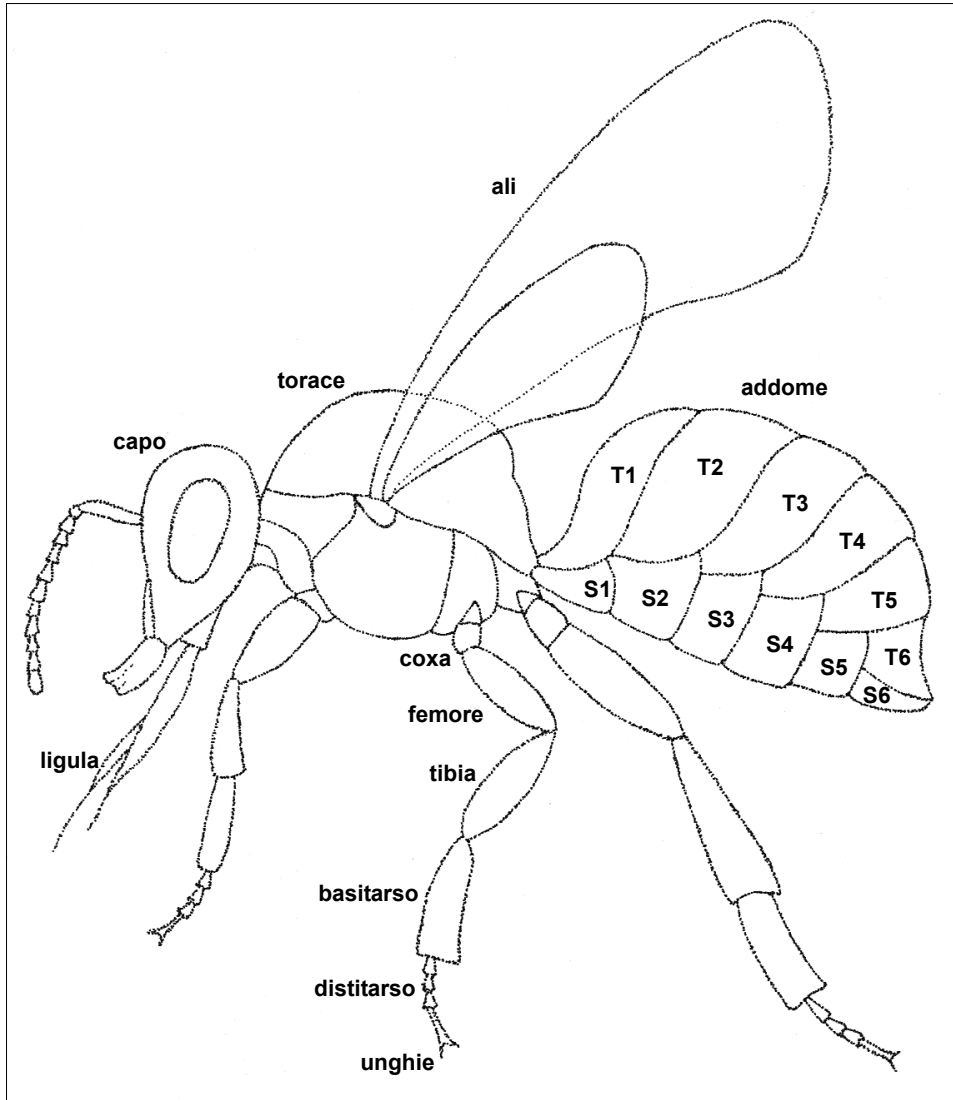


Fig. 1 - Rappresentazione schematica del corpo di una femmina di bombo. Sono in particolare indicati i segmenti delle zampe e i segmenti dell'addome, tergiti (T1-T6) e sterniti (S1-S6).

Nella parete laterale, in complesso allungata e stretta, del capo dei Bombini si differenziano due aree, una superiore situata tra l'occhio composto e il margine preoccipitale, che prende il nome di gena, ed una inferiore, l'area malare. Quest'ultima rappresenta la porzione inferiore della parete laterale del capo e si estende fra l'inserzione della mandibola e la base dell'occhio.

Le antenne, inserite sulle aree parietali mediante un breve condilo, l'antennifero, sono composte da uno scapo basale, un breve pedicello di forma rotondeggiante e un flagello, a propria volta suddiviso in segmenti detti antenomeri, in numero di 11 nei maschi e 10 nelle femmine, allungati, pressoché cilindrici, di lunghezza variabile e tipica.

Segue la porzione a cui sono articolate le appendici boccali rappresentate da un paio di mandibole, un primo paio di mascelle e un secondo paio di mascelle riunite a formare il labbro inferiore: queste appendici, unitamente al labbro superiore, costituiscono, appunto, l'apparato boccale.

La seconda regione morfologica del corpo è il torace, che nei bombi - come in tutti gli Imenotteri Aculeati - è composto dalle tre tipiche parti di protorace, mesotorace e metatorace a cui si aggiunge un'ulteriore porzione, costituita dal primo segmento dell'addome che si sposta a completare il torace stesso e che assume il nome di propodeo.

In ogni segmento toracico sono distinguibili un'area dorsale (noto o tergo), una ventrale (sterno) e due laterali (pleure).

Il secondo e il terzo segmento del torace recano ciascuno un paio di ali che si sviluppano durante la fase pupale come espansioni laterali membranose fra tergo e pleura. Una volta formate, le ali risultano costituite da due sottili lamine sovrapposte, reciprocamente ravvicinate e percorse da un complesso di tubi sclerificati, le venature.

A ciascuno dei segmenti toracici è articolato un paio di zampe di tipo ambulatorio, composte da 6 articoli: coxa, trocantere, femore, tibia, basitarso e distitarso, diviso in articoli detti tarsomeri, l'ultimo dei quali dotato di unghie.

Nelle femmine di *Bombus* le zampe posteriori sono attrezzate per la raccolta e il trasporto del polline prelevato dai fiori. Allo scopo, la superficie esterna delle tibie è più o meno piatta o concava, generalmente lucida, priva di peli cospicui eccetto alla base e ai margini, e con lunghi peli laterali (fig. 60): questo insieme costituisce la corbicola, struttura atta ad accogliere le pallottole di polline. A livello dell'articolazione tibio-tarsale è poi collocata la pressa del polline, struttura adibita alla formazione delle stesse pallottole che vengono poi riposte nella corbicola: essa è costituita dal pettine, serie di robuste e corte setole poste sul margine distale della tibia, e dall'auricola, piccolo lobo formato dall'estremità prossimale posteriore del primo segmento del tarso (fig. 69).

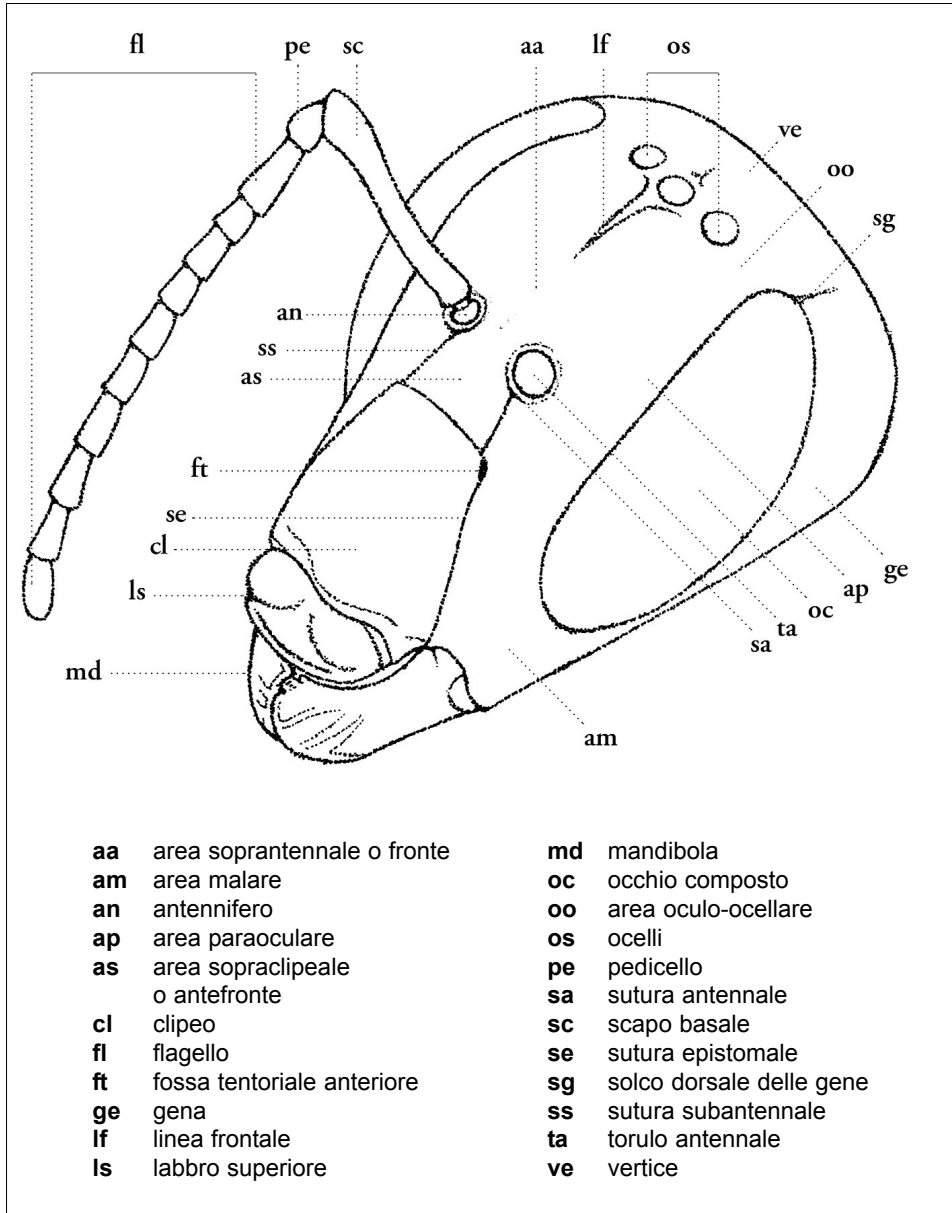


Fig. 2 - Schema dei principali elementi morfologici del capo.

Nelle femmine di *Psithyrus* la superficie esterna delle tibie posteriori è nettamente convessa, opaca e molto pelosa, ma con peli non formanti una corbicola (fig. 61); la pressa del polline è assente.

La terza regione del corpo è l'addome o gastro, formato da una serie di segmenti detti uriti, in cui si distinguono un'area dorsale o urotergo, ed una ventrale o urosterno, collegati da bande membranose. Il primo urite apparente è costituito in realtà dal secondo segmento effettivo, essendosi il primo, come detto, spostato a formare il propodeo. Nelle femmine esternamente sono visibili 6 segmenti, nei maschi 7, rispetto agli 11 originari tipici, dato che gli ultimi sono vestigiali, raccorciati e retratti uno nell'altro.

Gli ultimi segmenti addominali in entrambi i sessi sostengono le strutture connesse con l'apparato riproduttore, e cioè nelle femmine l'aculeo – tipico appunto degli Imenotteri Aculeati – derivante dalla trasformazione dell'ovopositore e nei maschi dall'apparato copulatore.

Nei maschi la forma delle appendici genitali è di decisivo interesse sistematico (fig. 3). Tali appendici sono costituite da pezzi fortemente sclerificati, la cui sagoma è tipica per ciascuna specie o gruppo di specie.

La parte basale è formata da uno sclerite ad anello (gonobase), lucido e privo di peli, attraverso il quale fuoriesce il pene membranoso, prosecuzione del canale eiaculatore, e a propria volta sorretto da tre scleriti e cioè uno medio-dorsale, la spata, e un paio laterali, le valve del pene.

La spata è una sottile struttura appiattita a forma di scudo – da stretta a relativamente larga, ma sempre più lunga che larga – la cui parte distale si restringe e si incurva ventralmente, mentre la prossimale termina con profilo arrotondato o angolato. Le valve del pene sono formazioni subcilindriche, più o meno ingrossate alla base e diritte o ricurve, di lunghezza varia, il cui apice si piega ventralmente e risulta variamente conformato.

Sull'anello basale sono articolati i gonocoxiti, scleriti allungati, interi, più o meno fortemente convessi, il cui profilo, in posizione basale mediana, può estroflettersi nei processi parapeniali, mentre l'intero articolo è percorso da una carena longitudinale. Sul margine distale del gonocoxite, dorsalmente, è connesso il gonostilo, mentre sulla faccia ventrale è inserita la volsella.

Specie e territorio

La realizzazione di un inventario dei bombi presenti nei diversi circondari e nelle diverse zone floricole, per saperli riconoscere e classificare, oltre che per indagare sui loro costumi assume diversi aspetti di importanza ed equivale anche a porsi domande sui comportamenti evolutivi e sul tipo di vita sociale adeguata in ciascun am-

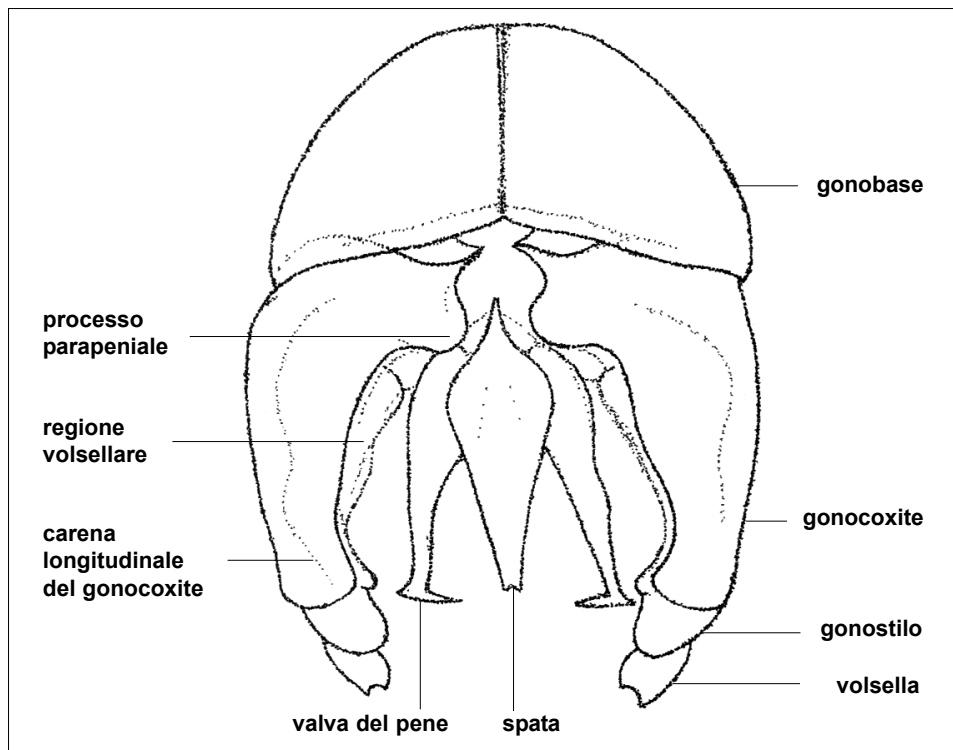


Fig. 3 - Schema dei principali elementi morfologici delle appendici genitali di Bombus lapidarius in visione dorsale.

biente, relativamente alla posizione geografica, quindi al clima e alla vegetazione che vi prospera. Ed ancora, affrontare lo studio della distribuzione di questi insetti sul territorio significa aprire un tema entomologico di grande rilevanza e sempre attuale, anzitutto per quanto concerne la conoscenza sistematica, ma anche agli effetti della valutazione dello straordinario cammino di trasformazione che queste creature hanno realizzato per giustapporsi ai fiori, che visitano in quanto fonte del proprio nutrimento e dei quali trasportano con infallibile cura il polline avendo modulato nel tempo a tale scopo la propria morfologia e i propri costumi.

Tale indagine si inserisce per più ragioni nei disegni della faunistica entomologica ossia dell'esplorazione delle specie distribuite nei diversi territori, settore di studi naturalistici sempre di attualità, ma va considerata anche come fondamentale sostegno dei più diversi interessi biologici, essendo l'inventario delle specie presenti in ciascun ambiente una conoscenza ecologica basilare, poiché interessa l'entomologia sistematica, studi naturalistici e ambientali, ed ancora, la botanica e l'applicazione forestale e agronomica.



Femmina di *Bombus pascuorum* su *Dictamnus albus*.

RASSEGNA DEI CARATTERI DIAGNOSTICI

L'esame condotto sui caratteri morfologici impiegati nelle chiavi dicotomiche disponibili in letteratura (Alford, 1975; Amiet, 1996; Döderlein, 1932; Elfving, 1960; Faester e Hammer, 1970; Friese e Wagner, 1909; Hammer e Holm, 1970; Hedicke, 1930; Knechtel, 1955; Krüger, 1920; Kruseman, 1945; Løken, 1973, 1984; Mauss, 1988; May, 1959; Pittioni, 1937, 1939; Popov, 1931; Prys-Jones e Corbet, 1987; Quilis Pérez, 1927, 1931; Richards, 1927, 1968; Schmiedeknecht, 1882-1884, 1930) ha consentito di scegliere gli elementi più significativi, sia per l'oggettività della loro valutazione che per la più ampia applicabilità.

Questi parametri, insieme ad altri derivati da ulteriori studi, sono stati utilizzati per redigere le chiavi dicotomiche delle specie italiane. In questo capitolo sono descritte e commentate le aree del corpo in cui risiedono i caratteri più importanti e utilizzabili per confrontare e discriminare le entità tassonomiche. Le figure a cui si fa riferimento sono raccolte nelle pagine 55-77.

CAPO

Tutte le spiegazioni di norma si riferiscono alle femmine di *Bombus*, salvo dove espressamente indicato.

Ocelli

La disposizione lungo una linea retta o angolata e la distanza tra occhio e ocello laterale, misurata in diametri ocellari (pari generalmente a 3 diametri), non risultano di validità generale.

La disposizione degli ocelli al di sopra della linea sopraorbitale, aspetto verificabile più chiaramente se si osserva il capo dal lato del vertice, può caratterizzare le regine di *Kallobombus* (fig. 9) ed essere utilizzato nel caso di confronti diretti, come ad es. con *Pyrobombus* (fig. 10).

La distanza tra occhio e ocello laterale caratterizza i maschi di *Confusibombus* e *Mendacibombus*, nei quali è pari approssimativamente a 1 diametro ocellare, mentre il rapporto tra la distanza degli ocelli e il diametro dell'ocello laterale o di quello centrale assume valore diagnostico in alcuni confronti.

Occhi composti

L'inclinazione dell'asse longitudinale dell'occhio composto rispetto all'articolazione mandibolare permette di separare in *Bombus* le sezioni *Anodontobombus* (asse diretto verso la protuberanza abducente, fig. 11) e *Odontobombus* (asse diretto verso il condilo o al di sotto di esso, fig. 12), le quali, peraltro, si distinguono nettamente per caratteri di altre parti del corpo, in particolare per la struttura del mesobasitarso.

Nelle femmine di *Fernaldaepsithyrus* e di *Ashtonipsithyrus* l'asse dell'occhio è più inclinato rispetto a quello degli altri sottogeneri di *Psithyrus*, ma la differenza è troppo esigua per essere utilmente impiegata.

Per quanto riguarda i maschi, *Confusibombus* e *Mendacibombus* si distinguono dagli altri sottogeneri per i loro occhi molto grandi e sporgenti (fig. 13).

Lungo il bordo interno dell'occhio composto decorre una banda di punteggiature la cui ampiezza rappresenta un parametro di un certo valore, così come il tipo e la quantità di punteggiature presenti nel campo oculo-ocellare sono dei termini di valutazione utili in alcuni confronti.

Fronte

Gli aspetti presi in esame nella letteratura riguardano il tipo e l'estensione della punteggiatura, la descrizione dei quali non si inquadra quasi mai nella possibilità di valutazioni oggettive.

Gene

La scultura delle gene è stata in alcuni casi impiegata a scopi diagnostici, ma risente anch'essa di descrizioni soggettive, difficili da verificare. Il *solco dorsale* è una leggera depressione che decorre lungo il margine dorsale dell'occhio composto, attraversando la sommità della gena in modo più o meno evidente fino a mancare del tutto; la sua presenza non è sempre definibile in maniera certa.

Antenne

Risultano di utile valore diagnostico le misure e le proporzioni degli antennumeri III, IV e V, la lunghezza del III antennumero in rapporto alla larghezza distale e alla somma della lunghezza degli antennumeri IV e V. Essendo gli antennumeri tagliati obliquamente, è necessario osservare l'antenna dall'alto e lungo il profilo esterno, prendendo le misure su entrambi i lati degli antennumeri e mediando questi valori. La larghezza del III antennumero è misurata a livello dell'articolazione tra III e IV. Il rapporto tra la lunghezza del III e quella complessiva degli antennumeri IV e V – maggiore di 1,0 – permette la netta distinzione di *Mendacibombus* e *Confusibombus* dagli altri sottogeneri (fig. 14c).

Per quanto riguarda i maschi di *Bombus*, alcuni rapporti tra le lunghezze degli antennumeri III, IV e V sono utili in confronti diretti tra due sottogeneri (tab. 2). Inoltre, il rapporto tra le lunghezze degli antennumeri V/IV permette di operare, seppure per grandi linee, la separazione tra le sezioni del genere a seconda che risulti maggiore o uguale a 1,5 (*Odontobombus*) oppure uguale o minore di 1,5 (*Anodontobombus*).

Un'ulteriore indicazione è fornita dalla forma degli antennumeri, soprattutto i mediani, che possono essere perfettamente cilindrici (per la maggior parte degli *Anodontobombus*, fig. 15a), oppure più o meno visibilmente ricurvi (*Odontobombus* e *Kallobombus*) (fig. 15b), o rigonfi (*Thoracobombus*) (fig. 15c).

Le antenne di *Psithyrus* sono più tozze di quelle di *Bombus*; il III antennumero non è mai molto più lungo dei successivi ed è più corto della somma degli antennumeri IV e V, mentre la lunghezza relativa degli antennumeri mediani è sempre inferiore al doppio della loro larghezza.

Sporadicamente può essere presa in esame come elemento di diagnosi la superficie dello scapo che può essere lucida od opaca e l'eventuale presenza su di essa di peli più o meno fitti.

Aree malari

Sulla base del rapporto tra la loro lunghezza (la minore distanza tra l'occhio e la mandibola, presa in corrispondenza della concavità centrale dell'articolazione, fig. 16) e la larghezza (la distanza tra il margine superiore della mandibola e l'estremità inferiore del condilo mandibolare), è possibile distinguere, sia nelle femmine che nei maschi di *Bombus*, tre tipi fondamentali di aree malari: più larghe che lunghe, lunghe quanto larghe, più lunghe che larghe.

La tab. 2, riferita alle femmine e ai maschi di *Bombus*, illustra i rapporti tra le misurazioni degli antennumeri e delle aree malari. Attraverso questi confronti si ottiene una distribuzione dei sottogeneri che, pur tenendo conto della variabilità naturale, è utile ai fini della loro separazione, soprattutto per quanto riguarda le femmine: infatti, la valutazione incrociata di queste misure è da sé sufficiente per individuare diversi sottogeneri.

Psithyrus presenta complessivamente aree malari più corte di *Bombus* e sempre più larghe che lunghe. Tuttavia, né il rapporto lunghezza/larghezza (che varia da 0,5 a 0,8) né i confronti tra antennumeri e aree malari (1,1-1,7) forniscono elementi utili ai fini di una separazione di tutti i sottogeneri. L'unico sottogenere individuabile con questi parametri è *Ashtonipsithyrus*, che mostra contemporaneamente il rapporto lunghezza/larghezza delle aree malari pari a 0,5-0,6 e lunghezza delle aree malari/lunghezza del III antennumero pari a 1,1-1,4 (contro rispettivamente 0,6-0,8 e 1,5-1,7 degli altri sottogeneri).

Tabella 2 - Ambiti di variabilità dei rapporti delle misurazioni relative agli antennumeri III, IV, V e alle aree malari.

Femmine				
Sottogeneri	lu AM/la AM	lu A3/la A3	lu AM/ lu A3	
<i>Alpigenobombus</i>	0,4-0,5	2,1-2,2	0,8-0,9	
<i>Alpinobombus</i>	0,8-1,0	1,6-1,8	1,2-1,6	
<i>Bombus</i>	0,6-0,7	1,8-2,0	1,0-1,1	
<i>Confusibombus</i>	0,8-0,9	2,2-2,6	1,2-1,4	
<i>Kallobombus</i>	0,7-0,8	1,6-1,9	1,1-1,2	
<i>Melanobombus</i>	0,7-0,8	2,0-2,3	1,2-1,3	
<i>Mendacibombus</i>	1,2-1,3	2,7-3,0	1,2-1,3	
<i>Pyrobombus</i>	0,7-0,9	1,7-2,0	1,0-1,3	
<i>Megabombus</i>	1,2-1,5	2,1-2,8	1,7-1,9	
<i>Mucidobombus</i>	0,9-1,0	1,8-2,2	1,3-1,5	
<i>Rhodobombus</i>	1,1-1,3	1,8-2,1	1,8-1,9	
<i>Subterraneobombus</i>	1,0-1,1	1,9-2,3	1,4-1,7	
<i>Thoracobombus</i>	0,9-1,1	1,7-2,2	1,2-1,6	
Maschi				
Sottogeneri	lu AM/la AM	lu AM/ lu A3	lu A3/lu A4	lu A5/lu A4
<i>Alpigenobombus</i>	0,7-0,9	1,1-1,2	1,4-1,6	1,3-1,4
<i>Alpinobombus</i>	0,9-1,0	1,3-1,4	1,3-1,5	1,7-1,9
<i>Bombus</i>	0,7-0,9	1,1-1,2	1,2-1,6	1,2-1,5
<i>Confusibombus</i>	0,5-0,7	0,7-0,9	1,8-2,2	1,2-1,4
<i>Kallobombus</i>	0,8-1,0	1,3-1,6	0,9-1,0	1,3-1,4
<i>Melanobombus</i>	0,7-0,9	1,1-1,2	1,4-1,6	1,3-1,4
<i>Mendacibombus</i>	1,0-1,2	0,8-1,0	2,4-2,6	1,3-1,5
<i>Pyrobombus</i>	0,8-1,1	1,1-1,5	1,2-1,6	1,2-1,5
<i>Megabombus</i>	1,5-1,8	1,8-2,2	1,5-1,8	1,5-1,7
<i>Mucidobombus</i>	0,9-1,0	1,3-1,4	1,7-1,8	1,8-1,9
<i>Rhodobombus</i>	1,2-1,3	1,7-2,0	1,3-1,5	1,6-1,9
<i>Subterraneobombus</i>	1,2-1,3	1,6-1,7	1,5-1,6	1,5-1,6
<i>Thoracobombus</i>	1,0-1,1	1,6-1,8	1,2-1,3	1,6-1,8

Il rapporto tra la larghezza delle aree malari e la lunghezza dell'antennomero IV, non preso in considerazione dalla letteratura, si è tuttavia rivelato utile nel confronto tra *Allopsithyrus* (4,1) e *Fernaldaepsithyrus* (3,3-3,6).

Clipeo

Di questa parte del capo si considerano di solito le proporzioni, la convessità, la punteggiatura e le impressioni apicali (fig. 17). La variabilità del rapporto lunghezza/larghezza del clipeo di *Bombus* e *Psithyrus* all'interno dei singoli sottogeneri è tale da non permetterne la caratterizzazione; inoltre l'esecuzione delle misure viene talvolta complicata dalla presenza di peli che obliterano il limite superiore dello sclerite. La valutazione degli altri elementi, che richiede comunque un'analisi soggettiva, non permette di separare i diversi sottogeneri, ma può talvolta essere impiegata nei confronti diretti tra gruppi o singole specie.

Labbro superiore

Il labbro superiore delle femmine di *Bombus* è un breve sclerite subrettangolare la cui porzione prossimale è occupata da due *tubercoli laterali*, più o meno sporgenti e arrotondati, separati tra loro da uno spazio variamente conformato, chiamato, a seconda della sua ampiezza, *solco* o *fossetta* (fig. 18, 20-25). La porzione distale è costituita da un'ampia lamina, tipicamente suddivisa in tre lobi; i due laterali sono generalmente poco evidenti, mentre quello centrale, o *lamella*, è ben differenziato e va a chiudere la fossetta. Le porzioni prossimale e distale sono separate da un solco longitudinale, più o meno ampio e coperto da peli, il cui decorso risulta spesso interrotto o deviato dalla conformazione della lamella. I tubercoli laterali possono avere profilo più o meno rotondeggiante o squadrato; sono più o meno sporgenti, oppure appiattiti o depressi latero-distalmente.

Il labbro delle femmine di *Psithyrus* (fig. 19, 27, 28) ha invece forma subtriangolare, accentuata dalla brusca ripiegatura dei lobi laterali e generalmente da una pronunciata depressione latero-distale dei tubercoli che appaiono per lo più caratteristicamente triangolari.

La forma dei tubercoli laterali è generalmente un carattere importante, quantunque la sua descrizione risenta quasi sempre della soggettività dell'osservatore.

Anche l'ampiezza della fossetta centrale in rapporto alla larghezza del labbro (o in alcuni casi alla lunghezza del III antennumero) è generalmente considerata, tuttavia essa è in diversi casi misurabile con una certa difficoltà. Comunque l'esame della sua forma e dei suoi contorni può tornare utile nella discriminazione tra specie.

Notevole importanza è stata anche data alla conformazione della lamella, che in molti casi risulta nettamente arcuata e ben distinta dai lobi laterali, con un bordo più

o meno affilato od ottuso. Essa, essendo più o meno ampia, viene generalmente posta in relazione alla larghezza del labbro, ma a volte i suoi limiti risultano incerti, soprattutto nel caso in cui è poco arcuata e lineare, od obliterati dai peli del solco longitudinale.

Una struttura del tutto caratteristica, e quindi di buon valore diagnostico, offre il labbro di *Bombus* s.s. (fig. 23), sul quale, data la conformazione della fossetta centrale e la notevole depressione dei tubercoli, si osservano nettamente 3 fossette contigue. Anche il labbro di *Mendacibombus* presenta un aspetto particolare poiché la fossetta è assente e i due tubercoli sono appiattiti e confluenti al centro (fig. 26).

Resta da segnalare che particolari conformazioni delle strutture prese in esame possono essere utilmente impiegate in alcuni confronti tra specie nell'ambito di uno stesso sottogenere.

Per quanto riguarda il labbro dei maschi sia di *Bombus* che di *Psithyrus*, esso è di forma subrettangolare, ma i suoi elementi sono generalmente assai poco differenziati e non presentano quindi interesse diagnostico.

Mandibole

Le mandibole si uniscono alla capsula del cranio mediante un'articolazione bi-condilare e presentano generalmente una superficie esterna convessa e subrettangolare, attraversata longitudinalmente da carene e solchi. La struttura, i rilievi, gli infossamenti di questa superficie risultano di notevole utilità nella differenziazione delle femmine di *Bombus* (fig. 4) e, in misura minore, di quelle di *Psithyrus*, ma di nessun impiego per quanto riguarda i maschi.

La tab. 3 mostra l'utilità diagnostica dei vari elementi delle mandibole, così come sono stati verificati nelle femmine dei diversi sottogeneri di *Bombus* e di *Psithyrus*.

Il margine distale, con due o più denti, è più o meno perpendicolare all'asse longitudinale nelle femmine di *Bombus* (fig. 29) e nettamente obliquo in quelle di *Psithyrus* (fig. 30). La mandibola di *Alpigenobombus* è invece del tutto peculiare, ricurva a forma di cucchiaio e con margine fornito di 5-6 denti (fig. 31).

La presenza della *carena basale*, più distintamente riscontrabile se la mandibola viene osservata dalla parte dell'articolazione e con luce più o meno radente, permette di distinguere la sezione *Odontobombus* (fig. 29) dalla sezione *Anodontobombus*, in cui è assente (fig. 35). Tuttavia, nei casi dubbi, è bene ricordare che le due sezioni si distinguono classicamente per la conformazione dei mesobasitarsi.

In alcuni casi, l'aspetto della *carena acetabolare* e quella della *carena principale* hanno un buon valore discriminante nel caso di confronti diretti.

L'*incisura laterale* è definita "evidente" quando presenta margini distinti ed è profonda circa quanto il bordo del margine anteriore della mandibola o almeno la metà

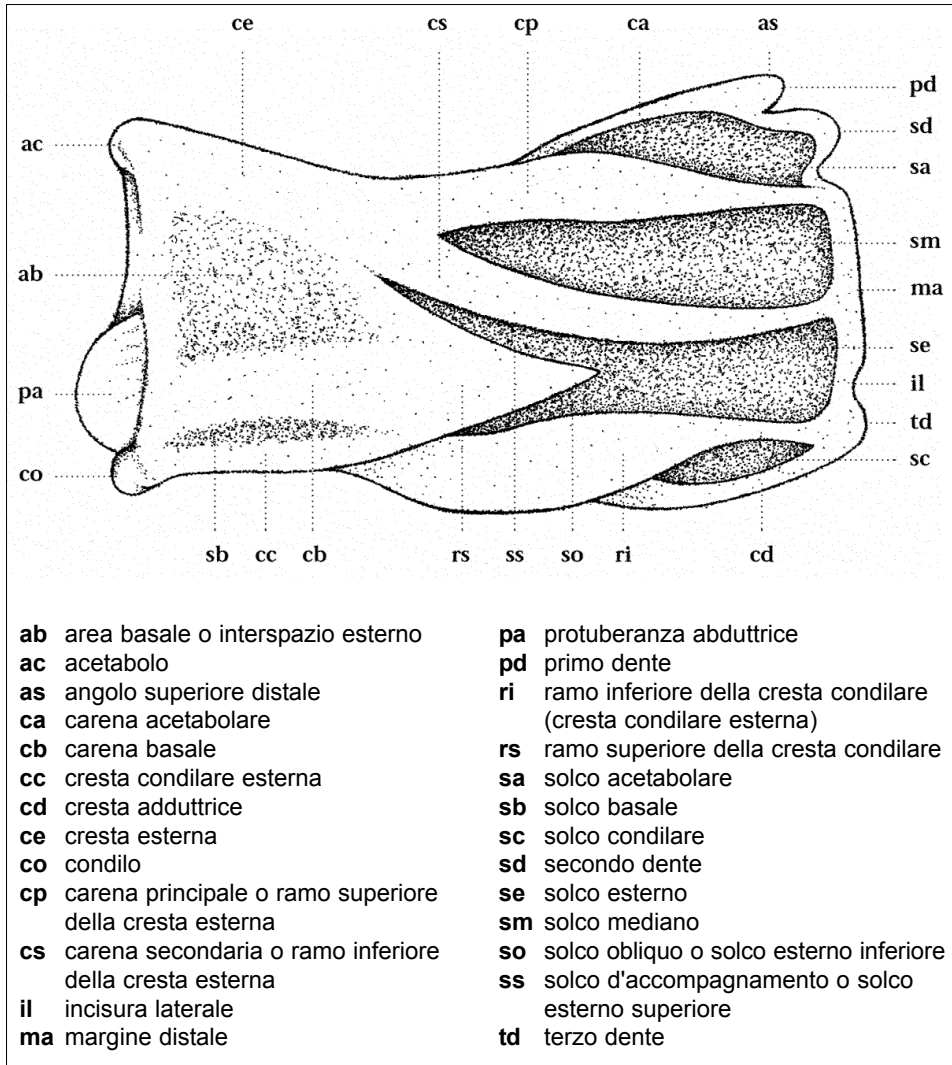


Fig. 4 - Schema degli elementi morfologici della mandibola di *Bombus* (femmina).

Tabella 3 - Caratteri diagnostici delle mandibole.

		BOMBUS s.l.	
A. Mandibole con margine distale perpendicolare all'asse longitudinale			
1. Mandibole con 2-3 denti; carena principale confluyente nel bordo anteriore			
a) carena basale assente:	solco obliquo assente	solco obliquo presente, più o meno distinto	
incisura laterale assente o irrilevante	(Kallobombus)	Melanobombus	
incisura laterale evidente	(Kallobombus), (Pyrobombus)	Alpinobombus, Bombus s.s., (Pyrobombus)	
b) carena basale presente:	solco obliquo assente	solco obliquo presente, più o meno distinto	
incisura laterale assente o irrilevante	–	(Megabombus), Rhodobombus, Thoracobombus	
incisura laterale evidente	–	(Megabombus), Mucidobombus, Subterraneobombus	
2. Mandibole con 2-3 denti; carena principale interrotta prima del bordo anteriore			
carena principale terminante a ridosso del bordo anteriore (fig. 39)			Mendacibombus
carena principale terminante nettamente distanziata dal bordo anteriore (fig. 40)			Confusibombus
3. Mandibole con 5-6 denti (fig. 31)			
B. Mandibole con margine distale obliquo rispetto all'asse longitudinale			
1. Carena principale confluyente con il bordo distale o no, comunque superiore ai 3/4 della distanza tra il punto di biforcazione con la carena secondaria e il bordo del margine distale (fig. 45)			
			Allopsithyrus, Fernaldaepsithyrus, Psithyrus s.s.
2. Carena principale interrotta, inferiore ai 3/4 della distanza tra il punto di biforcazione con la carena secondaria e il bordo del margine distale (fig. 43, 44)			
			Ashtonipsithyrus, Metapsithyrus

di esso (fig. 32a, b), oppure può essere “assente o irrilevante” quando è del tutto assente o appena approfondita, ha margini mal definiti e non raggiunge mai la metà del bordo del margine anteriore della mandibola (fig. 32c). In *Psithyrus* l'incisura laterale è sempre assente.

Il solco *obliquo* può avere diverse conformazioni: è definito “distinto” quando ha decorso regolare e netto, segnato da peli generalmente numerosi, è ampio e profondo nella porzione distale, per restringersi poi gradatamente; i due rami della cresta condilare risultano ben separati e il superiore è generalmente appuntito (nella sua forma più caratteristica, il solco obliquo ha la medesima conformazione del solco di accompagnamento, fig. 29). Diversamente è indicato come “poco distinto” quando ha decorso irregolare, è breve, poco profondo, talvolta parzialmente obliterato in larghezza o in profondità dal contorno irregolare delle creste; è inoltre più o meno glabro, apparendo nella porzione distale con i rami della cresta condilare (di cui il ramo superiore è generalmente smussato all'apice) non nettamente separati (fig. 35). Infine è definito “assente” quando manca del tutto (fig. 34) o è tutt'al più sostituito da una lievissima e breve depressione glabra (fig. 36).

Il solco obliquo di *Psithyrus*, sempre nettamente ben sviluppato, non è un elemento discriminante dei sottogeneri.

La mandibola dei maschi ha una struttura decisamente diversa (fig. 46): essa è infatti molto più stretta, priva di carene e di solchi caratteristici, e distalmente presenta non un bordo diritto ma termina con un largo dente inferiore e uno più piccolo superiore (due in *Alpigenobombus*, fig. 47). Inoltre essa, a differenza di quella delle femmine, ha sul lato inferiore una frangia formata da una fila di lunghe e fitte setole chiamata comunemente “barba” (assente o molto rada in *Rhodobombus*, fig. 48).

APPENDICI TORACICHE

ZAMPE

Le zampe sono sede di elementi morfologici che possono essere utilmente impiegati ai fini dell'identificazione dei sottogeneri. Infatti, alcuni parametri sono costanti e di valutazione immediata così da assumere un inequivocabile valore diagnostico. In particolare, vanno considerati i rapporti fra lunghezza e larghezza di alcuni segmenti, l'aspetto della loro superficie, il profilo, la pelosità. Relativamente a quest'ultimo carattere, occorre tenere presente, come già detto, che la sua valutazione può essere pregiudicata dalla perdita accidentale dei peli. Pertanto le indicazioni su “lunghezza delle frange” e “presenza di peli più lunghi” devono essere stimate con particolare cautela.

Mesobasitarso

Femmine (tab. 4). Il rapporto lunghezza/larghezza varia da 2,6 a 3,2 in *Bombus* e da 2,0 a 2,5 in *Psithyrus*, con ampie zone di sovrapposizione all'interno dei rispettivi sottogeneri, e ciò rende praticamente inutile il parametro ai fini discriminatori.

La pelosità della superficie esterna del mesobasitarso, osservato frontalmente e di taglio, può essere costituita interamente da peli corti, che appaiono come se fossero rasati (fig. 49), oppure da peli corti misti a peli più lunghi distribuiti su tutta la superficie (fig. 50). *Alpigenobombus*, *Melanobombus*, *Mendacibombus* e *Pyrobombus* si distinguono per avere prossimalmente un vero e proprio ciuffo di peli distintamente più lunghi (fig. 51).

In *Megabombus* e *Fernaldaepsithyrus* la lunghezza dei peli della superficie esterna non è uniforme ma varia secondo le specie. Il carattere, quindi, non può essere agevolmente impiegato per tutti i sottogeneri a causa della sua variabilità, ma può risultare utile in confronti fra singoli *taxa*.

Per quanto riguarda la *frangia posteriore*, questa può essere formata da soli peli corti (fig. 52), oppure presentare alcuni peli lunghi quanto la larghezza del segmento (fig. 53) o avere per la maggior parte peli più lunghi (fig. 54). Come accennato, a causa della fragilità di questi peli, il carattere va applicato con discernimento, soprattutto quando l'assenza di peli lunghi, osservata in diversi esemplari di una data specie, può essere soltanto casuale.

La sagoma dell'*angolo distale posteriore* consente, nell'ambito del genere *Bombus*, la distinzione tra le sezioni *Anodontobombus* (angolo arrotondato) (fig. 55) e *Odontobombus* (angolo acuto o spinoso) (fig. 56). Entro la seconda sezione, il sottogenere *Alpigenobombus* presenta una situazione intermedia, con angolo più o meno acuto ma senza spina (fig. 57). In *Subterraneobombus* la presenza di folte setole rende talora difficile apprezzare esattamente il profilo della struttura spinosa (fig. 58). *Fernaldaepsithyrus* ha un angolo poco visibile perché ricoperto da numerosi peli (fig. 60) e questo lo differenzia dagli altri sottogeneri di *Psithyrus*, che hanno invece evidenti angoli prolungati a spina.

Maschi (tab. 6). La forma dell'angolo distale posteriore non è un parametro significativo come per le femmine. La lunghezza della frangia posteriore confrontata con la massima ampiezza del pezzo consente l'individuazione di tre classi: frangia corta, media (lunghezza dei peli inferiore o uguale alla larghezza del segmento, in alcuni casi con 1-2 peli più lunghi) e lunga. Per questo carattere, *Megabombus* presenta differenze entro le sue specie: *argillaceus*, *hortorum* e *runderatus* hanno frangia media, mentre *gerstaeckeri* ha frangia lunga.

Tra gli psitiri, è interessante notare che *Metapsithyrus*, avendo la frangia corta, si differenzia nettamente dagli altri sottogeneri.

Tabella 4 - Caratteri (in grigio) del mesobasitarso e del metabasitarso delle femmine.

	Mesobasitarso								Metabasitarso			
	superficie esterna		frangia posteriore			angolo distale posteriore			frangia posteriore		angolo distale post.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ALPG												
ALPN												
BOMB												
CONF												
KALL												
MELA												
MEND												
PYRO												
MEGA												
MUCI												
RHOD												
SUBT												
THOR												
ALLO												
ASHT												
FERN												
META												
PSIT												

Legenda:

Mesobasitarso

Superficie esterna

1 - con soli fitti peli corti come rasati

2 - con peli lunghi più o meno numerosi

Frangia posteriore

3 - peli più corti della larghezza

del mesobasitarso

4 - con qualche pelo lungo quanto

la larghezza

5 - con peli distintamente più lunghi

Angolo distale posteriore

6 - ottuso, arrotondato o retto-arrotondato

7 - piuttosto acuto

8 - acuto, nettamente prolungato in forma di spina

Metabasitarso

Frangia posteriore

9 - più corta della larghezza

del metabasitarso

10 - con peli uguali o più lunghi

della larghezza del metabasitarso

Angolo distale posteriore

11 - arrotondato od ottusamente appuntito

12 - più o meno acutamente appuntito

Metatibia

Nella metatibia, oltre alle principali differenze tra *Bombus* e *Psithyrus*, risiedono caratteri diagnostici utili per la discriminazione di alcuni sottogeneri.

Femmine (tab. 5). Particolare attenzione è da porre alla presenza sulla superficie esterna di peli e di setole non facenti parte delle frange, dato che tale carattere si è rivelato di elevata importanza diagnostica per alcuni sottogeneri. Le tibie di *Melanobombus* sono infatti caratterizzate da alcune setole e da peli piumosi, anche piuttosto numerosi, distribuiti nella metà prossimale (fig. 65); tale caratteristica è un elemento costante nelle regine e in minor grado nelle operaie. In *Mendacibombus* è possibile invece osservare peli semplici e peli piumosi, soprattutto nella metà prossimale del pezzo (fig. 66). In *Kallobombus* sono presenti alcune setole isolate (in genere 2-3), verso la metà della tibia (fig. 67). In tutti gli psitiri la superficie esterna della tibia è sempre fittamente coperta di peli ramificati più o meno lunghi.

Nei bombi la superficie esterna della tibia può essere liscia (fig. 63), o reticolata in maniera più o meno evidente: in *Mendacibombus* la reticolatura è tanto netta da rendere addirittura opaca la superficie del segmento (fig. 64) e quindi immediatamente riconoscibile il sottogenere.

La lunghezza della frangia posteriore della tibia non ha valore diagnostico: tutti i sottogeneri di *Bombus* (figg. 61, 65-67), oltre che *Fernaldaepsithyrus* (fig. 68) e una specie di *Allopsithyrus*, presentano frange uguali o più lunghe della massima ampiezza del pezzo; frange più corte si osservano negli altri psitiri (fig. 62).

In corrispondenza dell'estremità posteriore del pettine, sulla superficie interna della tibia, viene in alcuni casi presa in esame la forma dell'angolo distale posteriore interno, che varia da un rilievo non o appena pronunciato (fig. 70) a un processo più o meno definito (fig. 71), talora piuttosto spinoso (fig. 72). La variabilità della sua conformazione anche nell'ambito di uno stesso sottogenere e la difficoltà di osservazione – che richiederebbe in realtà l'asportazione della zampa – rendono questo carattere impiegabile solo nel caso di confronti diretti fra alcuni sottogeneri.

Maschi (tab. 6). Nei maschi di *Bombus* le tibie posteriori sono più o meno appiattite, normalmente dilatate all'apice; la superficie esterna è lucida, con gradi variabili di pubescenza e i peli sul disco, se presenti, sono radi, generalmente semplici o solo debolmente ramificati; le frange anteriore e posteriore sono di lunghezza differente.

Nei maschi di *Psithyrus* le tibie posteriori sono strette e convesse, non molto dilatate verso l'apice, con superficie esterna di norma quasi completamente coperta di peli fitti e fortemente ramificati (fig. 73); le frange anteriore e posteriore non sono in genere segnatamente differenti.

Nella valutazione della lunghezza della frangia posteriore della metatibia sono state individuate due classi: una con frangia corta, o con alcuni peli di lunghezza

Tabella 5 - Caratteri (in grigio) della metatibia e del sesto sternite delle femmine.

	Metatibia										Sesto sternite		
	corbicola		superficie nuda esterna			frangia posteriore		angolo distale posteriore interno			carena mediana		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ALPG													
ALPN													
BOMB													
CONF													
KALL													
MELA													
MEND													
PYRO													
MEGA													
MUCI													
RHOD													
SUBT													
THOR													
ALLO													
ASHT													
FERN													
META													
PSIT													

Legenda:

Disco della corbicola

1 - superficie nuda

2 - superficie con alcuni peli

Superficie esterna

3 - lucida o reticolata in modo non evidente

4 - più o meno distintamente reticolata

5 - fortemente zigrinata, opaca

Frangia posteriore

6 - più corta della larghezza della tibia

7 - uguale o più lunga

Angolo distale posteriore interno

8 - non o appena prolungato

9 - acuto ma relativamente corto e ampio, ben definito

10 - con processo spinoso piuttosto distinto

Carena mediana longitudinale del sesto sternite

11 - sempre assente

12 - presente o assente

13 - sempre presente

uguale alla larghezza del pezzo, e l'altra con frangia lunga. Come si nota, *Ashtonipsithyrus* presenta entrambi i tipi a causa delle differenze tra le sue specie.

A proposito della tibia delle zampe posteriori dei maschi, occorre infine prendere in considerazione la distribuzione dei peli sia sui margini che sulla superficie esterna che può determinare una conformazione analoga alla corbicola delle femmine; tale condizione ("stato corbicolato", o "corbiculated state" di Sakagami e Ito, 1981) varia fino a passare, gradatamente, a un aspetto del tutto opposto, tipico del sesso maschile, privo di corbicola.

Sulla base della densità dei peli della superficie e sull'estensione della zona glabra, è possibile definire cinque classi (tab. 6):

- 1 - al massimo 1/3 prossimale coperto da peli più o meno radi; eventuale presenza di peli lungo i margini laterali (fig. 74);
- 2 - metà distale nuda con eccezione dei margini laterali (fig. 75);
- 3 - ampia area glabra sul terzo distale (fig. 76);
- 4 - pelosità rada e non omogenea su tutta la superficie, con possibile presenza di una piccola area glabra o più radamente pelosa nella parte distale (fig. 77);
- 5 - pelosità fitta e uniforme su tutta la superficie (fig. 78).

Come si nota, la situazione è abbastanza variabile: infatti la maggior parte dei sottogeneri si distribuisce contemporaneamente in più classi e solo alcuni presentano posizioni definite. Per tale motivo l'uso di questo carattere per la discriminazione dei sottogeneri è piuttosto limitato.

Metabasitarso

Femmine (tab. 4). Il rapporto lunghezza/larghezza del segmento, compreso tra 4,0 e 5,0 nei bombi e 2,6 e 4,3 negli psitiri, presenta valori largamente sovrapponibili tra i sottogeneri e, sebbene utilizzato da alcuni Autori, non risulta di valore discriminante neanche in confronti individuali fra specie e fra sottogeneri. La forma del metabasitarso, ossia se con lati longitudinali paralleli o con lato posteriore convesso, così come il punto in cui si colloca la sua massima ampiezza (nel primo terzo prossimale o nel punto medio), e la pelosità della superficie esterna non hanno evidenziato elementi utili ai fini della differenziazione tra sottogeneri.

La frangia posteriore risulta sempre più corta della massima larghezza del pezzo (fig. 79) in tutti i bombi tranne che in *Mendacibombus* (fig. 80). Per quanto riguarda gli psitiri, che hanno generalmente peli uguali alla massima larghezza del pezzo o più lunghi, si differenzia *Metapsithyrus* per avere i peli della frangia corti, mentre in *Ashtonipsithyrus* la lunghezza varia in funzione delle specie.

L'angolo distale posteriore può essere arrotondato, ottusamente appuntito o più o meno acutamente appuntito, seguendo lo stesso andamento della forma dell'ango-

Tabella 6 - Caratteri (in grigio) delle zampe dei maschi.

	Mesobasitarso			Metatibia		Metabasarso			Stato corbicolato				
	a	b	c	a b	c	a	b	c	1	2	3	4	5
ALPG			■		■		■			■	■		
ALPN			■		■			■	■				
BOMB	■				■	■			■	■			
CONF			■		■			■					■
KALL			■		■			■				■	
MELA			■		■			■			■	■	
MEND			■		■			■					■
PYRO		■			■			■	■			■	
MEGA		■	■		■			■		■			
MUCI		■			■	■						■	
RHOD	■			■		■							■
SUBT	■			■		■						■	
THOR		■			■	■					■	■	■
ALLO			■	■				■					■
ASHT			■	■	■	■		■					■
FERN			■		■			■					■
META	■			■		■							■
PSIT			■		■			■					■

Legenda:

Frangia posteriore di mesobasitarso, metatibia e metabasarso

a - peli più corti della larghezza del segmento

b - peli uguali alla larghezza o con alcuni peli più lunghi

ab - peli più corti della larghezza o con alcuni peli più lunghi

c - peli distintamente più lunghi

Stato corbicolato

1 - al massimo 1/3 prossimale coperto da

peli più o meno radi; eventuale presenza di peli lungo i margini laterali

2 - metà distale nuda con eccezione dei margini laterali

3 - ampia area glabra sul terzo distale

4 - pelosità rada e non omogenea su tutta la superficie, con possibile presenza di una piccola area glabra o più radamente pelosa nella parte distale

5 - pelosità fitta e uniforme su tutta la superficie.

lo del mesobasitarso, sebbene il carattere sia meno netto. Inoltre, la presenza di fitte setole rende difficile la valutazione della struttura.

Maschi (tab. 6). La lunghezza della frangia del bordo posteriore del metabasitarso afferisce a tre tipi: frangia con peli tutti corti, frangia con peli corti cui sono frammentati alcuni peli più lunghi, e frangia con peli tutti lunghi. Si noti che tutti gli *Odontobombus* (ad eccezione di *B. gerstaeckeri*) presentano frange decisamente corte; *Melanobombus* e *Ashtonipsithyrus* si distribuiscono in due classi a causa delle differenze fra specie (*vestalis* frangia corta, *lapidarius* media, *sichelii* e *bohemicus* lunga).

È stato ritenuto di scarsa utilità il confronto della larghezza prossimale del metabasitarso sia con la sua larghezza distale che con quella distale della metatibia. Tuttavia va notata la forma particolare del metabasitarso di *Kallobombus* i cui lati divergono decisamente verso l'apice (fig. 81).

Distitarso

Il segmento distale delle tre paia di zampe porta due unghie divise a loro volta in due elementi: nelle femmine di entrambi i generi questi sono di lunghezza nettamente diversa e ben distanziati tra loro (fig. 7), mentre nei maschi essi decorrono quasi paralleli e sono uno poco più corto dell'altro (fig. 8).

ALI

Gli elementi dell'ala anteriore, largamente impiegati per la discriminazione di molti generi di Apoidea (Intoppa *et al.*, 2000a), sono stati seppure sporadicamente utilizzati per fini diagnostici, sistematici e filogenetici nell'ambito del genere *Bombus* (Pittoni, 1937; Medler, 1961, 1962; Milliron, 1971), ma i risultati di questi studi non si sono rivelati di applicazione generale.

Attualmente, grazie al progresso tecnologico informatico, sono stati sviluppati nuovi strumenti che facilitano notevolmente l'acquisizione di misurazioni relative a vene e cellule delle ali. Questi studi di mappatura morfometrica potrebbero mettere in evidenza elementi morfologici diagnostici da impiegare nella tassonomia tradizionale (Arbuckle *et al.*, 2001; Aytekin e Çagatay, 2003; Aytekin *et al.*, 2007).

SEGMENTI ADDOMINALI

Tergiti

Dei vari tergiti possono fornire informazioni di una certa utilità il tipo di punteggiature, profonde o superficiali, l'ampiezza degli spazi che le separano e il loro aspetto, lucido od opaco.

In particolare, il sesto tergite nelle femmine ha una conformazione più o meno incavata, con superficie grossolanamente punteggiata e coperta da peli e setole più o meno fitti e lunghi, sostituiti da lunghe ciglia all'apice e ai lati. A volte è presente un solco longitudinale più o meno evidente. Questa struttura è abbastanza generalizzata e non presenta variazioni degne di rilievo, tuttavia in alcuni casi si possono rilevare caratteri indicativi. Più precisamente, la presenza di una protuberanza arrotondata, più o meno glabra e pronunciata (fig. 82), caratterizza le regine di *Melanobombus* in modo inequivocabile. Inoltre, tra gli psitiri, alcuni sottogeneri mostrano caratteri esclusivi che permettono di differenziarli: *Allopsithyrus* ha un'evidente carena longitudinale mediana (fig. 83), *Fernaldaepsithyrus* una piega trasversale verso i 3/4 distali del tergite che separa l'apice triangolare rialzato (fig. 84), mentre *Psithyrus* s.s. presenta tra le punteggiature una superficie reticolata e opaca (fig. 85).

Sesto sternite

Questa superficie nelle femmine (tab. 5) è generalmente incurvata in senso longitudinale. Tale curvatura può essere lieve o accentuarsi fino a conferire al segmento una conformazione "a tetto", sottolineata da una linea mediana simile a una carena più o meno sviluppata; in alcuni casi questa conformazione è evidenziata da una linea traslucida o segnata da una punteggiatura più fine di quella regolare del resto della superficie (fig. 86). La presenza di una vera e robusta carena longitudinale mediana caratterizza unicamente *Subterraneobombus* (fig. 87), in quanto negli altri sottogeneri, e in molti casi entro il loro ambito, la carena è più o meno sviluppata, in altri è invece del tutto assente (fig. 88). Questo carattere pertanto ha un impiego fortemente limitato. In questo sternite, peraltro, risiede una delle classiche differenze tra *Bombus* e *Psithyrus* basata sulla presenza in quest'ultimo genere di due evidenti callosità apicali più o meno ampie, la cui conformazione è inoltre così caratteristica tanto da consentire una precisa discriminazione tra i suoi sottogeneri (fig. 89-93).

Per quanto riguarda i maschi, l'individuazione di eventuali protuberanze laterali sul margine distale e l'esame del profilo e della frangia apicali sono di scarsa applicazione in quanto affetti da un'analisi troppo soggettiva, ma sono utili in alcuni casi, come ad esempio in *Subterraneobombus* e in *Fernaldaepsithyrus*.

APPENDICI GENITALI MASCHILI

Per verificare il valore diagnostico delle parti che compongono le appendici genitali maschili, è sufficiente considerare le sole porzioni distali dei vari pezzi, facilmente osservabili in visione dorsale, senza che sia necessaria l'estrazione dell'intero apparato. Tali elementi sono qui di seguito brevemente descritti.

Gonocoxite

Di questo sclerite è considerato l'apice distale, che può essere subquadrato (fig. 101), affusolato (fig. 102), digitiforme (fig. 103) e in alcuni casi più o meno distintamente protruso verso l'interno (fig. 104).

Gonostilo

Il suo profilo distale può essere più o meno convesso (fig. 95), o lievemente degradante verso l'interno, oppure nettamente triangolare con apice appuntito (fig. 106) o arrotondato. Talvolta invece il gonostilo è di forma subtriangolare (fig. 96) o assume forme molto particolari: allungato a "fagiolo" (fig. 99) o revoluto a "orecchio" (fig. 102). È spesso caratterizzato dalla presenza di una protrusione basale rivolta verso l'interno che può essere lunga e appuntita (fig. 104), oppure brevemente digitiforme (fig. 95), dotata a volte di un folto ciuffo di setole.

Volsella

Essendo situata ventralmente al gonostilo, la volsella può risultare da questo quasi completamente nascosta (fig. 94) oppure è visibile solo con il suo apice (fig. 96), ma nella maggior parte dei casi essa sporge nettamente oltre il gonostilo con un profilo variamente conformato.

L'apice ha una forma molto variabile: appuntito od ottuso e curvato verso l'interno (fig. 113) oppure, mediante la presenza di un angolo subapicale, può essere troncato o troncato-incavato (fig. 95). In alcuni casi la formazione di un dente mediano interno conferisce alla volsella una forma più complessa, costituita da un processo più o meno allungato e biforcuto (fig. 102).

Gonostili e volselle sono membranosi in *Psithyrus* e sclerificati in *Bombus*: nel primo caso il loro colore è distintamente più chiaro di quello dei gonocoxiti, normalmente bruno scuro.

Valve del pene

Possono presentare o meno un dente mediano latero-ventrale più o meno sviluppato (fig. 108) e una porzione subapicale esterna denticolata (fig. 95); più raramente

è presente una spazzola interna di peli (fig. 101). L'apice può essere dritto o incurvato verso l'interno (fig. 96) o l'esterno (fig. 99), e di struttura più o meno complessa (fig. 94, 103).

Con l'apparato genitale completamente estroflesso, possono talvolta risultare utili, per il confronto tra due sottogeneri o tra due specie, i profili delle carene longitudinali e dei processi parapeniali dei gonocoxiti e della parte medio-prossimale della spata. La gonobase invece è abbastanza costante nella forma tanto da non presentare caratteri distintivi.

Un caso particolare è rappresentato dalle appendici genitali di *Thoracobombus* la cui architettura è così diversa e caratteristica da consentire attraverso l'osservazione al microscopio una rapida determinazione delle specie; per comprendere meglio la conformazione di alcune strutture, particolarmente sviluppate su più piani, si consiglia di analizzare i diversi elementi sia in posizione dorso-laterale che dorso-apicale, variando opportunamente le angolazioni di osservazione.

COLORAZIONE E PELOSITÀ DEL CORPO

La colorazione generale del corpo, data dai peli che lo rivestono, costituisce nel suo insieme un elemento importante per la discriminazione tra specie o gruppi di specie. Di regola, rispetto al colore di base, in genere nero, oppure rosso-fulvo o giallo, si prende in esame la presenza di peli di colore diverso su alcune aree particolari:

- faccia e vertice del capo;
- collare, costituito da una banda più o meno larga di peli che occupa il pronoto e una parte anteriore del mesonoto e più o meno estesa verso le pleure;
- scutello, banda di peli che occupa spazi più o meno estesi del metatorace;
- tergiti, ricoperti spesso da bande di peli anche di colore diverso, disposte in frange prossimali o distali, o in ciuffi laterali;
- zampe, non solo per quanto riguarda il colore delle frange e dei peli che ricoprono la superficie esterna, ma anche per il colore del tegumento che varia dal nero al rosso-aranciato.

All'interno di una specie la colorazione può essere stabile o presentare gradi diversi di variabilità dando origine a una serie di tipi cromatici che possono essere collegati a una particolare distribuzione spaziale o sono riconducibili ad entità di rango inferiore.

Oltre ai colori e alle tonalità, talvolta difficili da definire e indicare in una chiave dicotomica, si considerano l'ampiezza delle bande colorate, la quantità di peli di colore diverso da quello predominante presenti nelle varie aree, che possono essere uniformemente distribuiti oppure frammisti a quello di base.

Anche il tipo di pelosità, compatta, uniforme, lunga, corta, regolare, ispida ecc. o la presenza di ciuffi di peli in punti particolari del corpo possono fornire utili indicazioni. Valga per il colore la considerazione già fatta per la pelosità: si tratta dei primi elementi che si osservano quando si procede alla determinazione ma sono comunque caratteri che possono facilmente deteriorarsi, soprattutto nel corso della vita dell'individuo o con lo stato di conservazione dell'esemplare.



Bombus terrestris in volo.

CHIAVI DICOTOMICHE DEI BOMBINI

Sulla base degli elementi esaminati sono state compilate le chiavi che seguono, nelle quali si giunge alla diagnosi utilizzando i caratteri di valore essenziale, completati da altri, accessori, meno significativi, ma utili per conferma.

- Antenne con 12 antennumeri. Mandibole ben sviluppate (fig. 5). Unghie delle zampe divise in due elementi divergenti e di lunghezza nettamente diversa (fig. 7). Metasoma con 6 tergiti visibili. **Femmine**

- Antenne con 13 antennumeri. Mandibole piccole e seminascoste (fig. 6), generalmente con frange di peli sul bordo inferiore ("barba"). Unghie delle zampe divise in due elementi quasi paralleli di cui uno poco più corto dell'altro (fig. 8). Metasoma con 7 tergiti visibili. **Maschi**

Femmine

- Mandibole con margine distale perpendicolare all'asse longitudinale (fig. 29). Superficie esterna delle tibie posteriori più o meno piatta o concava (fig. 61), corbicola e pressa del polline presenti (fig. 69). Sesto sternite senza callosità. Labbro di forma subrettangolare (fig. 18). Rapporto lunghezza/larghezza del mesobasitarso uguale a 2,6-3,2. **Bombus**

- Mandibole con margine distale nettamente obliquo rispetto all'asse longitudinale (fig. 30). Superficie esterna delle tibie posteriori nettamente convessa, opaca, sempre fittamente coperta di peli ramificati più o meno lunghi (fig. 62); corbicola e pressa del polline assenti. Sesto sternite con due evidenti callosità latero-distali più o meno ampie (fig. 89-93). Labbro di forma subtriangolare (fig. 19). Rapporto lunghezza/larghezza del mesobasitarso uguale a 2,0-2,5. **Psithyrus**

Maschi

- Genitali con volselle e gonostili sclerificati, più o meno dello stesso colore dei gonocoxiti, bruni. Gonostili con processo basale privo di peli ramificati. Volselle generalmente con processo interno subapicale o mediano e con porzione distale visibile più corta dell'altezza del gonostilo; mai contemporaneamente senza processo interno e con porzione distale più alta del gonostilo (fig. 101, 107). Valve del pene con apice dritto o incurvato all'esterno o all'interno (fig. 96-100). Tibie posteriori più o meno appiattite, di solito dilatate distalmente; superficie esterna lucida, con gradi variabili di pubescenza; peli sul disco, se presenti, generalmente semplici o solo debolmente ramificati; frangia anteriore di lunghezza diversa da quella posteriore (fig. 74-78). ***Bombus***

- Genitali con volselle e gonostili membranosi, generalmente di colore nettamente più chiaro dei gonocoxiti, che sono bruno scuro. Gonostili con processo basale con peli ramificati più o meno fitti e lunghi. Volselle di forma subtriangolare o allungate quasi digitiformi, senza processo interno, con porzione distale visibile uguale o più lunga dell'altezza del gonostilo (fig. 109-113). Valve del pene con apice diritto, leggermente espanso ma mai distintamente incurvato. Tibie posteriori strette e convesse, distalmente non molto dilatate, con superficie esterna di norma quasi completamente coperta di peli fitti e fortemente ramificati (fig. 73); frangia anteriore e posteriore di lunghezza quasi uguale. ***Psithyrus***

CHIAVE DICOTOMICA DEI SOTTOGENERI DI *BOMBUS*

Femmine

1. Mandibole con 5-6 denti (fig. 31). Aree malari lunghe circa la metà della loro larghezza distale e più corte del III antennero.
Superficie esterna del mesobasitarso prossimalmente con un vero e proprio ciuffo di peli distintamente più lunghi (fig. 51). ***Alpigenobombus***
- Mandibole con 2 denti all'angolo distale superiore (fig. 34); la presenza dell'incisura laterale può differenziare inferiormente un terzo dente. Aree malari più lunghe. **2**
2. Angolo distale posteriore del mesobasitarso arrotondato (fig. 55).
Mandibole senza carena basale (fig. 33). Asse longitudinale dell'occhio diretto verso la protuberanza abducente della mandibola (fig. 11).
sez. *Anodontobombus* 3
- Angolo distale posteriore del mesobasitarso evidentemente acuto o spinoso (fig. 56).
Mandibole con carena basale (fig. 29). Asse longitudinale dell'occhio diretto generalmente verso il condilo mandibolare o al di sotto di esso (fig. 12).
sez. *Odontobombus* 9
3. Carena principale delle mandibole troncata, non raggiungente il bordo anteriore (fig. 39, 40). III antennero più lungo degli antenneri IV e V presi insieme. **4**
- Carena principale delle mandibole confluyente con il bordo anteriore (fig. 41, 42). III antennero più corto degli antenneri IV e V presi insieme. **5**
4. Carena principale terminante a ridosso del bordo anteriore (fig. 39). Labbro superiore con tubercoli non sporgenti, allungati longitudinalmente e uniti al centro, fossetta assente (fig. 26). Aree malari più lunghe della loro larghezza distale. Superficie esterna della metatibia molto evidentemente reticolata e addirittura opaca (fig. 64).
Superficie esterna del mesobasitarso prossimalmente con un vero e proprio ciuffo di peli distintamente più lunghi. Superficie esterna della metà prossimale della metatibia con peli semplici e peli piumosi (fig. 66). ***Mendacibombus***

- Carena principale terminante nettamente distanziata dal bordo anteriore (fig. 40). Labbro superiore con tubercoli sporgenti e fossetta centrale ben delimitata. Aree malari più corte o uguali alla loro larghezza. Mesobasitarso e metatibia non come sopra. **Confusibombus**
- 5. Superficie esterna del mesobasitarso prossimalmente con un vero e proprio ciuffo di peli distintamente più lunghi (fig. 53). **6**
- Superficie esterna del mesobasitarso mai con distinto ciuffo prossimale di peli più lunghi (fig. 49). **7**
- 6. III antennumero lungo almeno 2 volte la sua larghezza distale. Fossetta centrale del labbro profonda e ben delimitata, approssimativamente quadrata o quasi circolare, larga meno di 1/3 della larghezza del labbro (fig. 20). Superficie esterna della metà prossimale della metatibia, soprattutto nelle regine, con alcune setole e peli piumosi, anche piuttosto numerosi (fig. 65). Sesto tergite nelle regine con una protuberanza arrotondata, più o meno glabra e pronunciata (fig. 82). **Melanobombus**
- III antennumero lungo al massimo 2 volte la sua larghezza distale. Fossetta diversamente conformata (fig. 21). Superficie esterna della metatibia prossimalmente glabra. Sesto tergite senza protuberanza. **Pyrobombus**
- 7. Labbro superiore con tubercoli leggermente depressi e fossetta centrale poco definita e stretta (fig. 22). Mandibole chiaramente senza solco obliquo (fig. 34). Superficie esterna della metà prossimale della metatibia in genere con 2-3 setole isolate (fig. 67).
Ocelli giacenti sopra la linea sopraorbitale o da essa attraversati (nelle regine, fig. 9). **Kallobombus**
- Labbro superiore con tubercoli profondamente depressi, nettamente separati da una fossetta centrale più o meno larga e profonda. Mandibole con solco obliquo (fig. 33). Superficie esterna della metatibia prossimalmente senza peli. **8**
- 8. Labbro superiore con un caratteristico aspetto di 3 fossette contigue dovute alla profonda depressione concava impressa sui tubercoli e all'ampiezza della fossetta centrale (fig. 23). III antennumero lungo 1,8-2,0 volte la sua larghezza distale. Lunghezza delle aree malari uguale a 0,6-0,7 volte la loro larghezza distale e

- uguale a 1,0-1,1 volte la lunghezza del III antennero. **Bombus s.s.**
- Labbro superiore non come sopra a causa della fossetta centrale più stretta e diversamente conformata. III antennero lungo 1,6-1,8 volte la sua larghezza distale. Lunghezza delle aree malari uguale a 0,8-1,0 volte la loro larghezza distale e uguale a 1,2-1,6 volte la lunghezza del III antennero. **Alpinobombus**
9. Mandibole con incisura laterale evidente, profonda circa la metà del bordo anteriore delle mandibole (fig. 37). Aree malari lunghe 0,9-1,1 volte la loro larghezza distale. **10**
- Mandibole con incisura laterale assente o indistinta (fig. 38). Aree malari di lunghezza varia. **11**
 - Mandibole con incisura laterale distinta e aree malari nettamente più lunghe della loro larghezza distale [vedere *Megabombus* p.p. n. **12**]
10. Robusta carena longitudinale mediana presente sul sesto sternite (fig. 87). Spina del mesobasitarso celata in genere da folte setole (fig. 58). Labbro superiore con tubercoli sporgenti, distalmente depressi, delimitati verso l'interno da un marcato profilo che arriva alla lamella; la fossa centrale, che risulta così ben definita, è profonda e larga quanto un tubercolo (fig. 24). Superficie esterna del mesobasitarso con soli fitti peli corti, come rasati; frangia posteriore con peli più corti della larghezza del pezzo. **Subterraneobombus**
- Sesto sternite senza carena longitudinale (fig. 88). Spina del mesobasitarso distintamente visibile (fig. 54). Labbro superiore con tubercoli non depressi distalmente e piuttosto arrotondati verso l'estremità interna; lamella a bordo sottile; fossa centrale mal definita, più stretta e meno profonda (fig. 25). Superficie esterna del mesobasitarso con peli anche lunghi, più o meno numerosi; frangia posteriore con peli distintamente più lunghi della larghezza del pezzo. **Mucidobombus**
11. Lunghezza delle aree malari uguale a 0,9-1,1 volte la loro larghezza distale e uguale a 1,2-1,6 volte la lunghezza del III antennero. **Thoracobombus**
- Lunghezza delle aree malari uguale a 1,1-1,5 volte la loro larghezza distale e uguale a 1,7-1,9 volte la lunghezza del III antennero. **12**

12. Margine inferiore del secondo dente della mandibola tangente o quasi al margine superiore della carena principale (fig. 41).

Lunghezza del III antennero uguale a 2,1-2,8 volte la sua larghezza distale.

Frangia posteriore del mesobasitarso con peli più corti della larghezza del pezzo. **Megabombus**

- Margine inferiore del secondo dente della mandibola distintamente separato dal margine superiore della carena principale e terminante al centro del solco acetabolare (fig. 42).

Lunghezza del III antennero uguale a 1,8-2,1 volte la sua larghezza distale.

Frangia posteriore del mesobasitarso con alcuni peli lunghi quanto la larghezza del pezzo. **Rhodobombus**

Maschi

1. Gonostili con processo basale assente o corto e arrotondato, quasi digitiforme; oppure processo sottile e appuntito, ma mai più lungo del corpo del gonostilo (fig. 94-101).

Lunghezza del V antennero per lo più inferiore o uguale a 1,5 volte la lunghezza del IV; antenneri mediani per lo più cilindrici (fig. 15a).

sez. **Anodontobombus 2**

- Gonostili con processo basale lungo e appuntito, di struttura per lo più complicata e disposta su piani diversi; a volte struttura non distintamente visibile, ma comunque processo basale esteso sempre oltre il profilo interno del gonostilo (fig. 102-107).

V antennero lungo 1,5 volte il IV; antenneri mediani ricurvi (fig. 15b) o rigonfi (fig. 15c).

sez. **Odontobombus 9**

2. Valve del pene con apice fortemente incurvato verso l'interno (fig. 95-97). **3**

- Valve del pene con apice conformato diversamente. **5**

3. Apice delle valve del pene ricurvo ad angolo retto o acuto (fig. 95).

Melanobombus

- Apice delle valve del pene ricurvo a forma di uncino arrotondato (fig. 96-97). **4**

4. Volselle quasi completamente celate dai gonostili, piccoli e subtriangolari, privi di processo basale interno definito (fig. 96). Mandibola con due denti (fig. 46). Mesobasitarso con frangia di peli più corta o uguale alla larghezza massima del segmento. ***Pyrobombus***
- Volselle con apice troncato-incavato, distintamente sporgenti dai gonostili, trasverso-quadrati e con un distinto processo basale interno digitiforme (fig. 97). Mandibola con 3 denti (fig. 47). Mesobasitarso con frangia di peli distintamente più lunga della larghezza massima del segmento. ***Alpigenobombus***
5. Volselle quasi completamente celate dai gonostili. Gonostili subtriangolari, con proiezione basale stretta e allungata. Valve del pene con apice incurvato e caratteristicamente dilatato all'esterno (fig. 94). Mesobasitarso con frangia di peli nettamente più corta della larghezza massima del segmento. ***Bombus s.s.***
- Volselle sporgenti distintamente dai gonostili. Gonostili più lunghi che larghi. Valve del pene diversamente conformate. Mesobasitarso con frangia di peli più lunga della larghezza massima del segmento. **6**
6. Volselle con apice troncato, prolungato sul lato interno in un lobo dentellato (fig. 98). Superficie esterna della metatibia glabra, al massimo con 1/3 prossimale coperto da peli più o meno radi. ***Alpinobombus***
- Volselle con apice lungamente appuntito o biforcuto. Superficie esterna della metatibia completamente e uniformemente pelosa o con una piccola area glabra nella parte distale. **7**
7. Valve del pene con apice a forma di ascia e distintamente incurvato verso l'esterno, prive di spazzola di peli. Volselle con apice biforcuto (fig. 99). III antennomero lungo al massimo quanto il IV. Occhi normali; distanza tra occhio e ocello laterale nettamente maggiore del diametro dell'ocello. Antennomeri mediani ricurvi. ***Kallobombus***
- Valve del pene con apice diritto. Volselle con apice appuntito. III antennomero

nettamente più lungo del IV.

Occhi grandi e sporgenti (fig. 13); distanza tra occhio e ocello laterale uguale o inferiore al diametro dell'ocello. **8**

8. Valve del pene con una distinta proiezione mediana esterna. Gonostili laminari, concavi verso l'interno (fig. 100). Aree malari lunghe circa la metà della loro larghezza distale. **Confusibombus**

- Valve del pene prive di proiezione mediana esterna e fornite di spazzola apicale interna di peli. Volselle con apice appuntito (fig. 101). Aree malari uguali o poco più lunghe della loro larghezza distale. **Mendacibombus**

9. Gonostili con processo quasi revoluto, conformato caratteristicamente a “orecchio”. Volselle con processo apicale interno molto sviluppato, allungato e distintamente biforcuto (fig. 102). Valve del pene con parte apicale esterna distintamente denticolata. Aree malari uguali o più lunghe di 1,5 volte la loro larghezza distale. **Megabombus**

- Gonostili, volselle e valve mai come sopra. Aree malari nettamente più corte di 1,5 volte la loro larghezza distale. **10**

10. Apice delle valve del pene allargato in un lembo interno concavo, subtriangolare, e in uno esterno più piccolo, troncato. Volselle con apice troncato (fig. 103). **Subterraneobombus**

- Valve del pene con apice conformato diversamente. **11**

11. Antennomeri mediani rigonfi (fig. 15c). Volselle coperte per oltre metà della loro lunghezza dai gonostili, dai quali sporgono distalmente per lo più con il solo apice, appuntito e ricurvo verso l'interno. Angolo apicale interno dei gonocoxiti distintamente protruso (fig. 104, 105). **Thoracobombus**

- Antennomeri mediani ricurvi (fig. 15b). Volselle e gonocoxiti mai contemporaneamente come sopra. **12**

12. Gonostili a profilo acutamente triangolare, con apice appuntito e incurvato verso l'interno. Volselle incurvate verso l'interno con apice troncato-incavato (fig. 106). Mandibole senza “barba” (fig. 48).

Metatibia con frangia di peli più corta della larghezza massima del segmento.

Rhodobombus

- Gonostili con apice largamente arrotondato. Volselle con apice appuntito, non o poco incurvate verso l'interno, e con un largo processo mediano distintamente biforcuto (fig. 107). Mandibole con "barba".

Metatibia con frangia di peli più lunga della larghezza massima del segmento.

Mucidobombus

Nota. Potrebbero far parte della fauna italiana *Bombus (Cullumanobombus) cullumanus* Kirby, 1802 e *B. (Laesobombus) laesus mocsaryi* Kriechbaumer, 1877, la cui presenza è stata più volte segnalata nei pressi dei confini italiani, ma mai accertata all'interno del nostro territorio (Delmas, 1945; Kruseman, 1953; Rasmont, 1988). Pertanto, piuttosto che inserire i due sottogeneri nelle chiavi, si è preferito trattarli separatamente (pag. 145).

CHIAVE DICOTOMICA DEI SOTTOGENERI DI *PSITHYRUS*

Femmine

1. Callosità del sesto sternite convergenti verso l'apice, formanti una V (fig. 89, 90). Carena principale delle mandibole più corta o appena uguale ai 3/4 della distanza tra il punto di biforcazione con la carena secondaria e il bordo del margine distale (fig. 43, 44). **2**
- Callosità del sesto sternite diversamente conformate (fig. 91-93). Carena principale delle mandibole confluyente con il margine distale o no, comunque più lunga dei 3/4 della distanza tra il punto di biforcazione con la carena secondaria e il bordo del margine distale (fig. 45). **3**
2. Carena acetabolare distintamente dilatata in prossimità dell'angolo superiore distale della mandibola; carena principale più o meno distinta ma generalmente rudimentale, a forma di corto troncone o di debole ramificazione (fig. 43). Callosità del sesto sternite distalmente più o meno appuntite e non strettamente confluenti (fig. 89).
Lunghezza delle aree malari inferiore a 1,5 volte la lunghezza del III antennomero. Superficie esterna del mesobasitarso con peli lunghi più o meno numerosi.

Frangia posteriore del metabasitarso con peli di lunghezza varia secondo le specie. ***Ashtonipsithyrus***

- Carena acetabolare della mandibola di ampiezza uniforme; carena principale ben differenziata (fig. 44). Callosità del sesto sternite grandi e convergenti verso l'apice dello sternite (fig. 90).

Lunghezza delle aree malari superiore o uguale a 1,5 volte la lunghezza del III antennumero. Superficie esterna del mesobasitarso con soli fitti peli corti come rasati. Frangia posteriore del metabasitarso con peli corti. ***Metapsithyrus***

3. Callosità del sesto sternite sottili e distintamente spigolose (fig. 91). Superficie del sesto tergite tra le punteggiature reticolata e opaca (fig. 85).

Fossa centrale del labbro, misurata tra le estremità distali dei tubercoli, di larghezza inferiore o uguale a 1/3 della larghezza del labbro; oltre tali estremità, allargata prossimalmente (fig. 27). ***Psithyrus s.s.***

- Callosità del sesto sternite diversamente conformate. Superficie del sesto tergite più o meno lucida, con punteggiatura meno profonda.

Fossa centrale del labbro rotondeggiante, non allargata prossimalmente, di larghezza superiore a 1/3 della larghezza del labbro (fig. 28). **4**

4. Callosità del sesto sternite grandi, disposte a semicerchio con profilo a U (fig. 92). Sesto tergite con un'evidente carena longitudinale mediana (fig. 83).

Aree malari larghe 4 volte o più la lunghezza del IV antennumero. Angolo distale posteriore del mesobasitarso visibilmente prolungato a spina (fig. 59).

Allopsithyrus

- Callosità del sesto sternite piuttosto piccole, confluenti distalmente in una carena centrale più o meno evidente (fig. 93). Sesto tergite con una piega trasversale verso i 3/4 distali del tergite che separa l'apice triangolare rialzato (fig. 84).

Aree malari larghe nettamente meno di 4 volte la lunghezza del IV antennumero. Angolo distale posteriore del mesobasitarso poco visibile a causa della presenza di numerosi peli (fig. 60). ***Fernaldaepsithyrus***

Maschi

1. Volselle allungate, a profilo digitiforme (fig. 109).
Meso- e metabasitarso e metatibia con una frangia di peli più lunga della massima larghezza del rispettivo segmento. ***Fernaldaepsithyrus***
- Volselle a profilo più o meno subtriangolare (fig. 110-113).
Meso- e metabasitarso e metatibia con una frangia di peli di lunghezza varia. **2**
2. Valve del pene con dente mediano non differenziato. Volselle con apice appuntito (fig. 110). ***Ashtonipsithyrus***
- Valve del pene con dente mediano latero-ventrale (visibile latero-dorsalmente) distintamente sviluppato (fig. 108). Volselle con apice più o meno arrotondato o angoloso (fig. 111-113). **3**
3. Volselle con lato interno distintamente concavo, soprattutto nella metà prossimale. Gonostili con profilo superiore degradante dall'esterno verso l'interno (fig. 111).
Meso- e metabasitarso e metatibia con una frangia di peli più lunga della massima larghezza del rispettivo segmento. ***Psithyrus s.s.***
- Volselle con lato interno più o meno diritto. Gonostili con profilo distale largamente convesso (fig. 112, 113).
Meso- e metabasitarso e metatibia con una frangia di peli più corta della massima larghezza del rispettivo segmento o mai contemporaneamente più lunga nei tre segmenti. **4**
4. Volselle molto larghe, con apice angoloso e lato interno terminante in corrispondenza dell'apice del processo basale del gonostilo, fornito di una frangia di numerose e fitte setole (fig. 112). Mesobasitarso con frangia di peli più corta della larghezza massima del segmento. ***Metapsithyrus***
- Volselle più strette, a lati quasi paralleli nella metà prossimale e apice arrotondato, con lato interno in posizione più arretrata rispetto all'apice del processo basale del gonostilo, fornito di una frangia di poche e rade setole (fig. 113). Mesobasitarso con frangia di peli più lunga della larghezza massima del segmento. ***Allopsithyrus***

CARATTERI ESCLUSIVI DEI SOTTOGENERI

Al di là del classico percorso rappresentato dall'uso della chiave dicotomica, alcuni sottogeneri possono essere identificati direttamente attraverso l'osservazione di alcuni caratteri peculiari, dotati quindi di elevato valore diagnostico.

A questo tipo di caratteri appartengono anche quelli relativi al sesto sternite delle femmine di *Psithyrus* e all'apparato genitale maschile, che consentono l'immediato riconoscimento dei sottogeneri, e per i quali si rimanda alle relative figure.

Bombus - Femmine

Carattere speciale	Sottogenere	Carattere comune
Mandibola		
con 5-6 denti (fig. 31)	<i>Alpigenobombus</i>	con 2-3 denti
carena principale interrotta ma terminante a ridosso del bordo anteriore (fig. 39)	<i>Mendacibombus</i>	carena principale confluyente con il bordo anteriore
carena principale interrotta terminante nettamente distanziata dal bordo anteriore (fig. 40)	<i>Confusibombus</i>	
solco obliquo assente (fig. 34, 36)	<i>Kallobombus</i> <i>Pyrobombus p.p.</i>	solco obliquo sempre presente, più o meno evidente
Labbro superiore		
tubercoli non sporgenti, allungati longitudinalmente e uniti al centro, fossetta assente (fig. 26)	<i>Mendacibombus</i>	
aspetto di tre fossette contigue dovuto alla profonda depressione concava impressa sui tubercoli e alla conformazione della fossetta centrale (fig. 23)	<i>Bombus s.s.</i>	
Antenne		
lunghezza $A3/(A4+A5) > 1$	<i>Confusibombus</i> <i>Mendacibombus</i>	$A3/(A4+A5) \leq 1$
Mesobasitarso		
superficie esterna del mesobasitarso con soli peli fitti e corti come rasati (fig. 49)	<i>Kallobombus</i>	peli lunghi più o meno numerosi

(segue)

Bombus - Femmine (continua)

Metatibia		
superficie fortemente reticolata e opaca (fig. 64)	<i>Mendacibombus</i>	lucida o al massimo distintamente reticolata
superficie esterna della metà prossimale con peli semplici e peli piumosi, a volte numerosi (fig. 65, 66)	<i>Mendacibombus</i> <i>Melanobombus</i>	superficie nuda
superficie esterna della metà prossimale con 2-3 setole (fig. 67)	<i>Kallobombus</i>	
Metabasarso		
frangia posteriore con peli uguali o più lunghi della larghezza del pezzo (fig. 80)	<i>Mendacibombus</i>	sempre più corta
Sesto tergite		
nelle regine, con protuberanza arrotondata, più o meno glabra e pronunciata (fig. 82)	<i>Melanobombus</i>	protuberanza assente
Sesto sternite		
con evidente robusta carena mediana sporgente (fig. 87)	<i>Subterraneobombus</i>	assente o debolmente sviluppata

Psithyrus - Femmine

Carattere speciale	Sottogenere	Carattere comune
Mandibola		
carena acetabolare distintamente dilatata all'angolo superiore distale (fig. 43)	<i>Ashtonipsithyrus</i>	carena di ampiezza uniforme
Metatibia		
frangia posteriore uguale o più lunga della larghezza del pezzo (fig. 68)	<i>Fernaldaepsithyrus</i>	più corta
Sesto tergite		
con evidente carena longitudinale mediana (fig. 83)	<i>Allopsithyrus</i>	carena assente o indistinta
con piega trasversale verso i 3/4 distali (fig. 84)	<i>Fernaldaepsithyrus</i>	piega trasversale assente

Bombus - Maschi

Carattere speciale	Sottogenere	Carattere comune
Mandibola		
con 3 denti (fig. 47)	<i>Alpigenobombus</i>	con 1-2 denti
senza barba (fig. 48)	<i>Rhodobombus</i>	barba presente
Occhi composti		
occhi grandi e sporgenti; distanza tra occhio e ocello laterale quasi uguale al diametro dell'ocello (fig. 13)	<i>Mendacibombus</i> <i>Confusibombus</i>	occhi normali; distanza tra occhio e ocello laterale nettamente maggiore del diametro dell'ocello
Antenne		
rapporto A3/A4 \approx 1	<i>Kallobombus</i>	A3/A4 = 1,2-2,0
rapporto A3/A4 \approx 2,5	<i>Mendacibombus</i>	
antennomeri mediani rigonfi (fig. 15c)	<i>Thoracobombus</i>	antennomeri cilindrici o ricurvi
Metatibia		
frangia posteriore della metatibia più corta della larghezza del pezzo	<i>Subterraneobombus</i> <i>Rhodobombus</i>	distintamente più lunga

Psithyrus - Maschi

Carattere speciale	Sottogenere	Carattere comune
Mesobasitarso		
frangia posteriore più corta della larghezza del pezzo	<i>Metapsithyrus</i>	frangia distintamente più lunga

MICROFOTOGRAFIE



Fig. 5 - Capo di femmina.

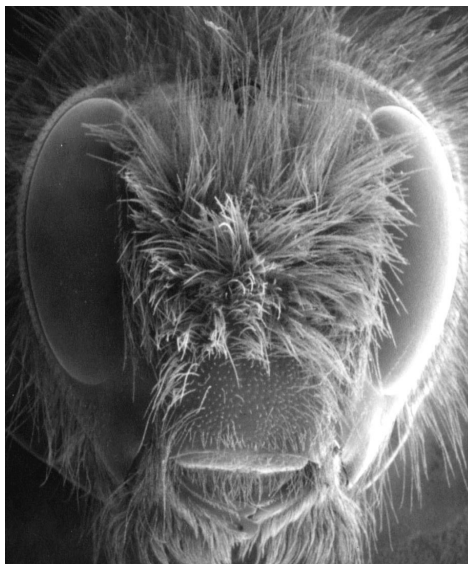


Fig. 6 - Capo di maschio.

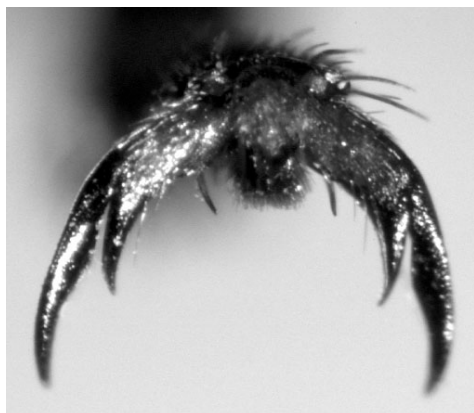


Fig. 7 - Unghe di femmina.

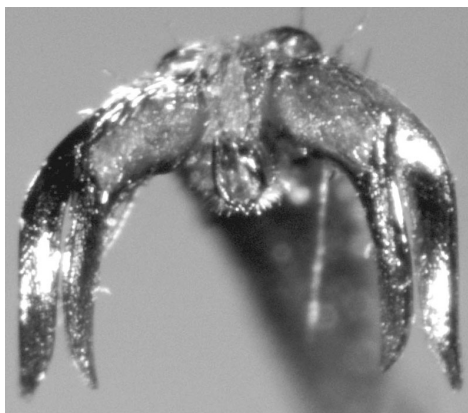


Fig. 8 - Unghe di maschio.

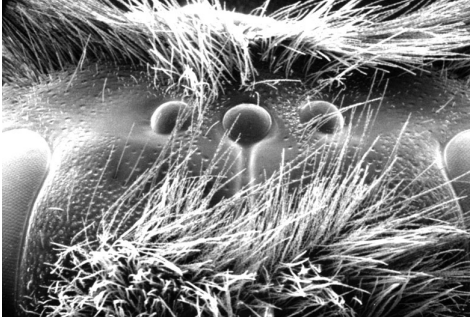


Fig. 9 - Ocelli di *B. (Kallobombus) soroensis*.

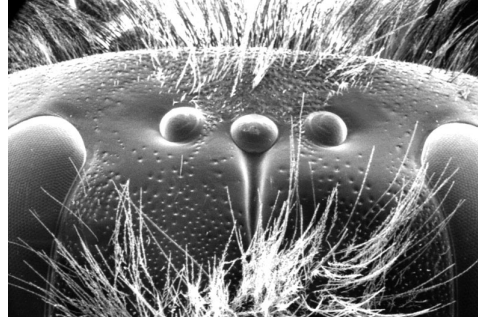


Fig. 10 - Ocelli di *B. (Pyrobombus) pratorum*.

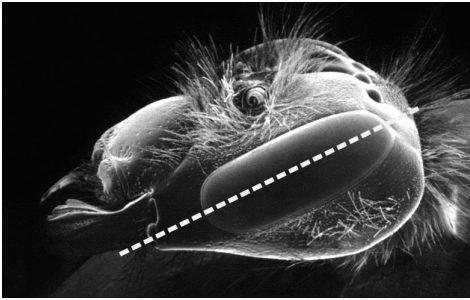


Fig. 11 - Capo di *B. (Pyrobombus) pratorum*.

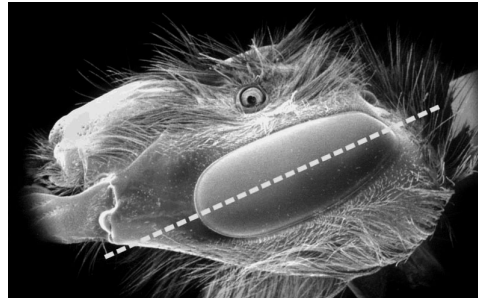


Fig. 12 - Capo di *B. (Megabombus) argillaceus*.



Fig. 13 - Capo di *B. (Confusibombus) confusus*.

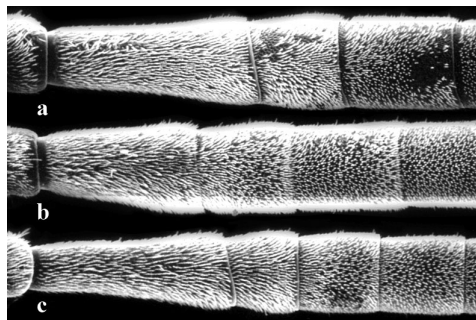


Fig. 14 - Antennomeri III-V di *B. (Megabombus) ruderatus* (a), *B. (Pyrobombus) hypnorum* (b), *B. (Mendacibombus) mendax* (c).

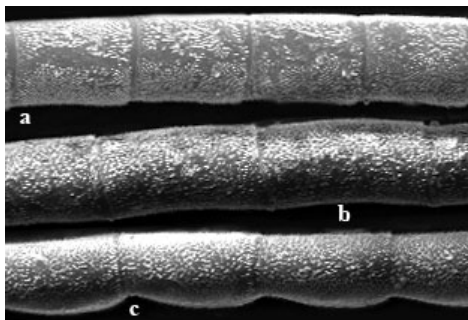


Fig. 15 - Antennomeri mediiani di maschi di *B. (Melanobombus) lapidarius* (a), *B. (Rhodobombus) mesomelas* (b), *B. (Thoracobombus) pascuorum* (c).

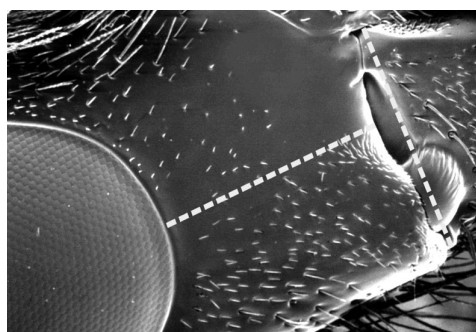


Fig. 16 - Linee di misurazione delle aree malarie.

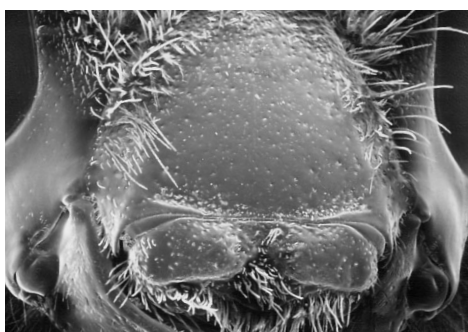


Fig. 17 - Clipeo di *B. (Melanobombus) lapidarius*.

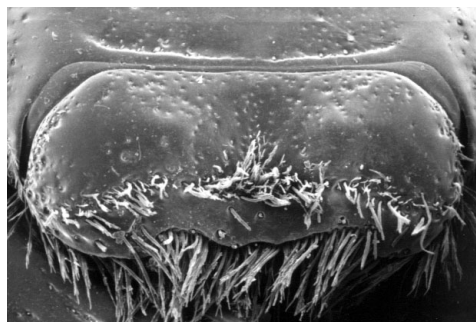


Fig. 18 - Labbro di *B. (Rhodobombus) mesomelas*.

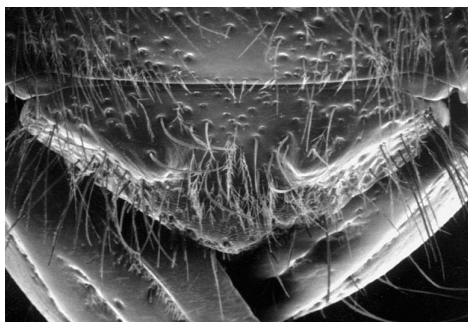


Fig. 19 - Labbro di *P. (Psithyrus s.s.) rupestris*.

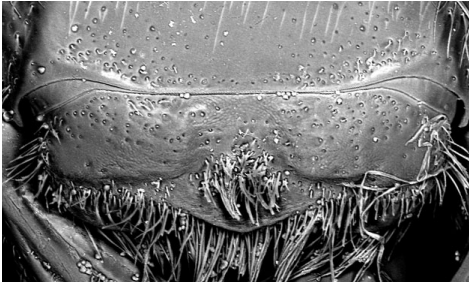


Fig. 20 - Labbro di *B. (Melanobombus) lapidarius*.

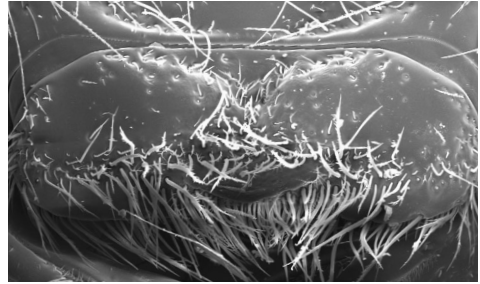


Fig. 21 - Labbro di *B. (Pyrobombus) monticola*.

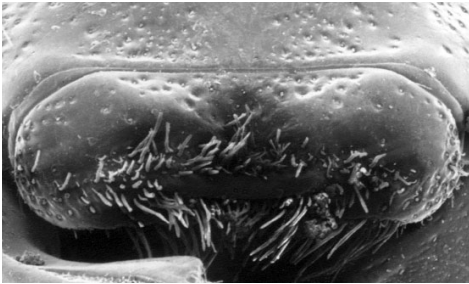


Fig. 22 - Labbro di *B. (Kallobombus) soroensis*.

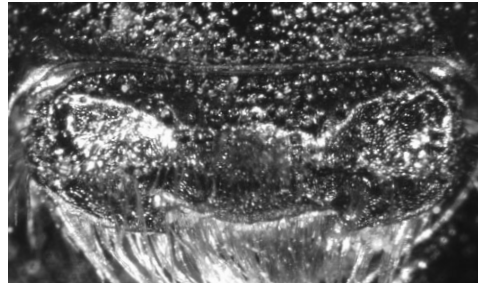


Fig. 23 - Labbro di *B. (Bombus s.s.) terrestris*.

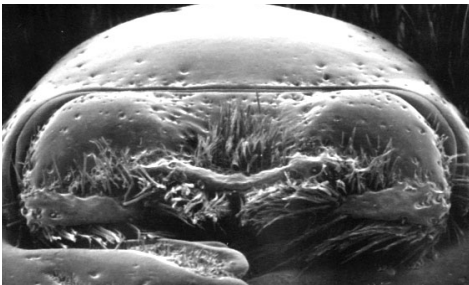


Fig. 24 - Labbro di *B. (Subterraneobombus) subterraneus*.

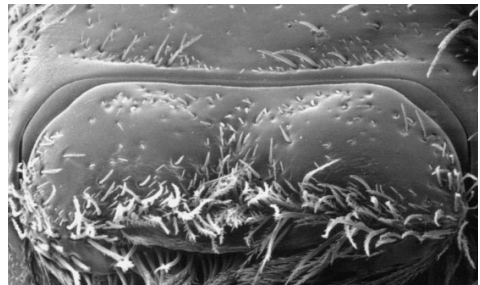


Fig. 25 - Labbro di *B. (Mucidobombus) mucidus*.

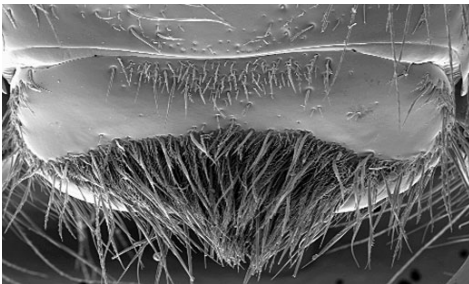


Fig. 26 - Labbro di *B. (Mendacibombus) mendax*.

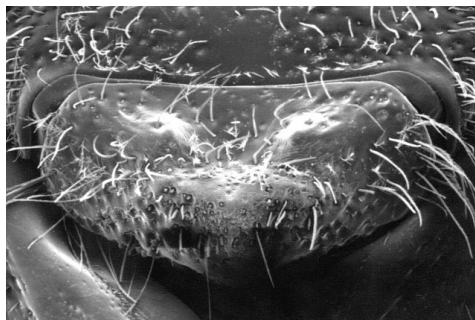


Fig. 27 - Labbro di *P. (Psithyrus s.s.) rupestris*.

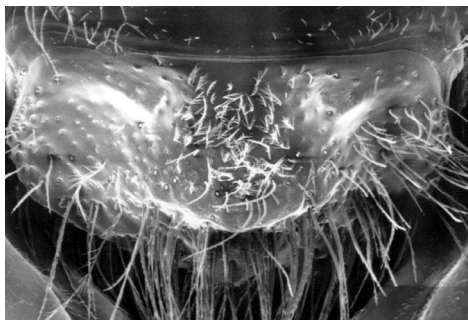


Fig. 28 - Labbro di *P. (Allopsithyrus) maxillosus*.

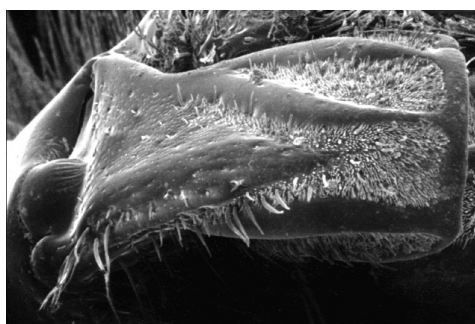


Fig. 29 - Mandibola di *B. (Thoracobombus) humilis*.



Fig. 30 - Mandibola di *P. (Psithyrus s.s.) rupestris*.

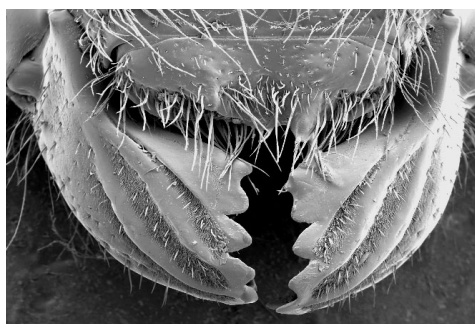


Fig. 31 - Mandibole di *B. (Alpigenobombus) wurflenii*.

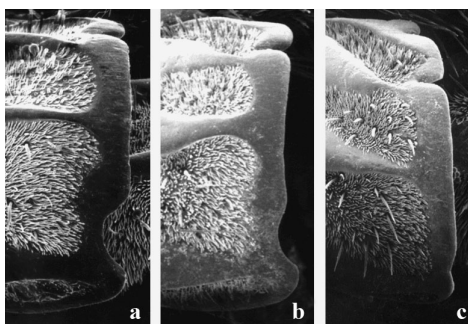


Fig. 32 - I tre tipi di incisura: profonda quanto il bordo del margine anteriore (a), profonda circa la metà del bordo (b), appena accennata (c).

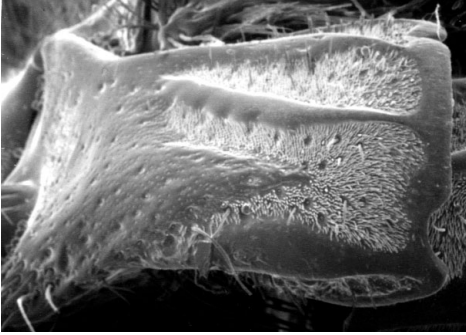


Fig. 33 - Mandibola di *B. (Bombus s.s.) terrestris*.

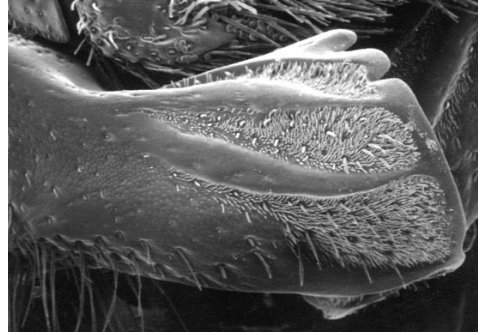


Fig. 34 - Mandibola di *B. (Kallobombus) so-roeensis*.

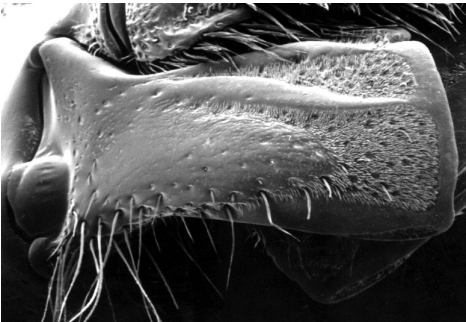


Fig. 35 - Mandibola di *B. (Melanobombus) lapidarius*.



Fig. 36 - Mandibola di *B. (Pyrobombus) pratorum*.

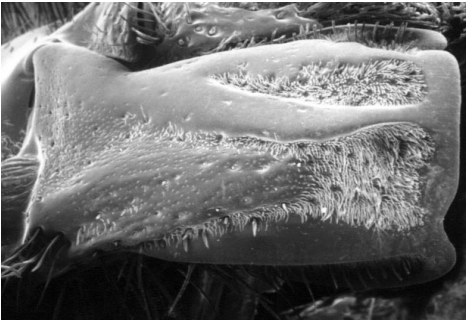


Fig. 37 - Mandibola di *B. (Subterraneobombus) subterraneus*.



Fig. 38 - Mandibola di *B. (Thoracobombus) ruderarius*.

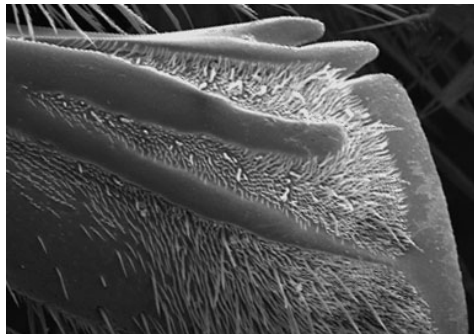


Fig. 39 - Carena principale della mandibola di *B. (Mendacibombus) mendax*.



Fig. 40 - Carena principale della mandibola di *B. (Confusibombus) confusus*.

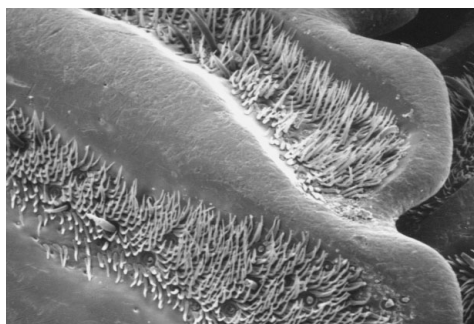


Fig. 41 - Carena principale della mandibola di *B. (Megabombus) hortorum*.

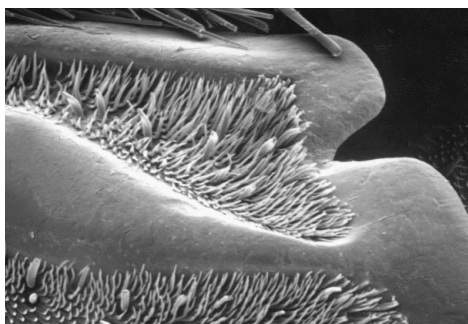


Fig. 42 - Carena principale della mandibola di *B. (Rhodobombus) mesomelas*.

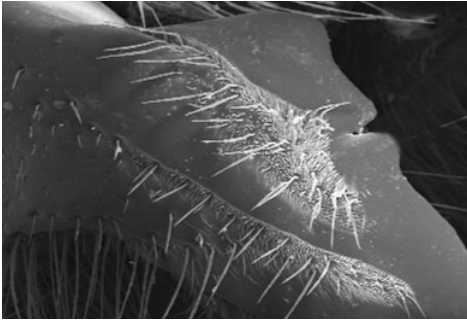


Fig. 43 - Carena principale della mandibola di *P. (Ashtonipsithyrus) vestalis*.



Fig. 44 - Carena principale della mandibola di *P. (Metapsithyrus) campestris*.

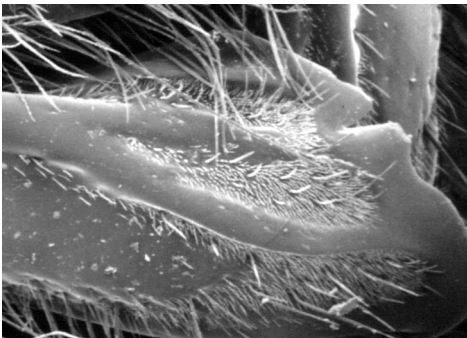


Fig. 45 - Carena principale della mandibola di *P. (Fernaldaepsithyrus) sylvestris*.



Fig. 46 - Mandibola di *B. (Pyrobombus) pratorum* maschio.

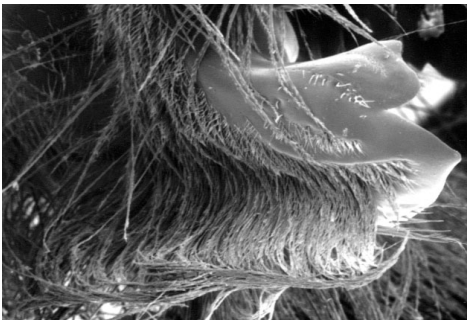


Fig. 47 - Mandibola di *B. (Alpigenobombus) wurflenii* maschio.

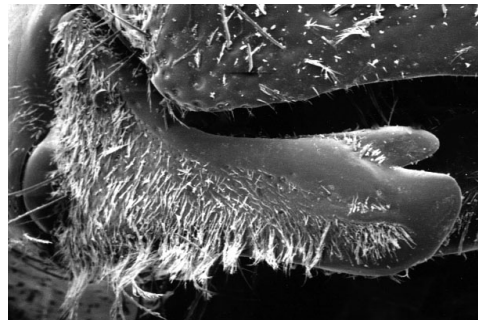


Fig. 48 - Mandibola di *B. (Rhodobombus) mesomelas* maschio.

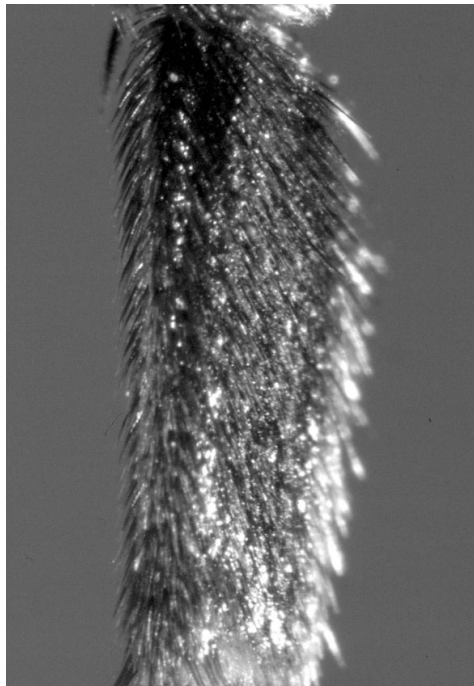


Fig. 49 - Mesobasitarso di *B. (Kallobombus) soroeensis*.

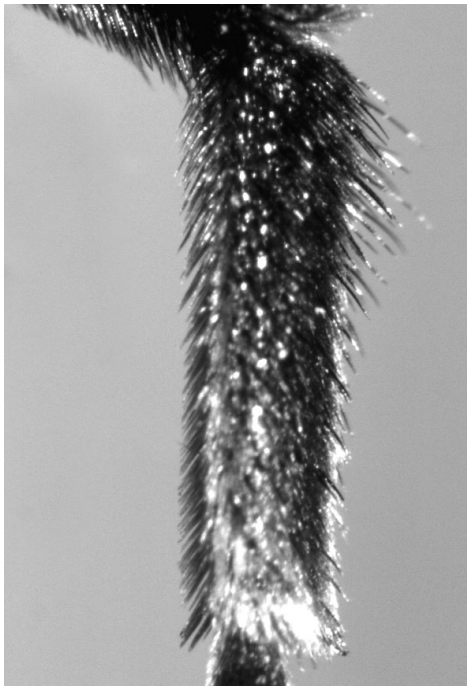


Fig. 50 - Mesobasitarso di *B. (Megabombus) hortorum*.



Fig. 51 - Mesobasitarso di *B. (Alpigenobombus) wurflenii*.

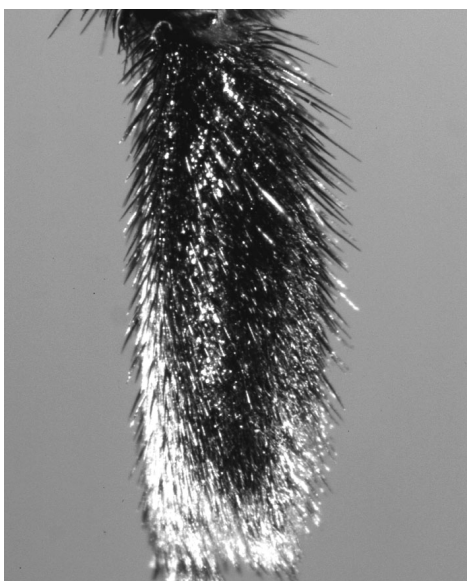


Fig. 52 - Mesobasitarso di *B. (Melanobombus) lapidarius*.

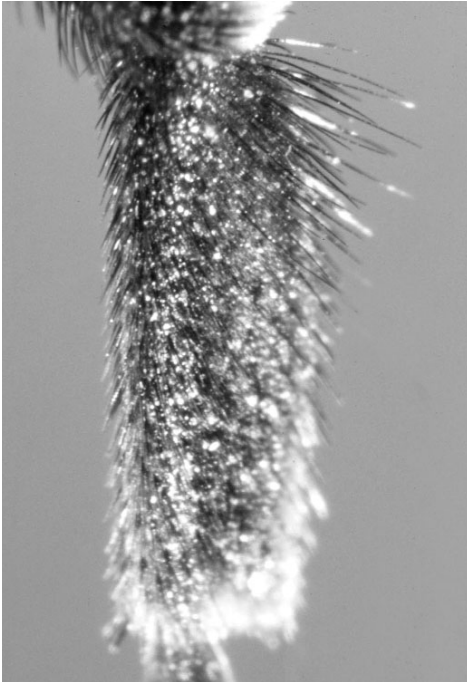


Fig. 53 - Mesobasitarso di *B. (Pyrobombus) pratorum*.

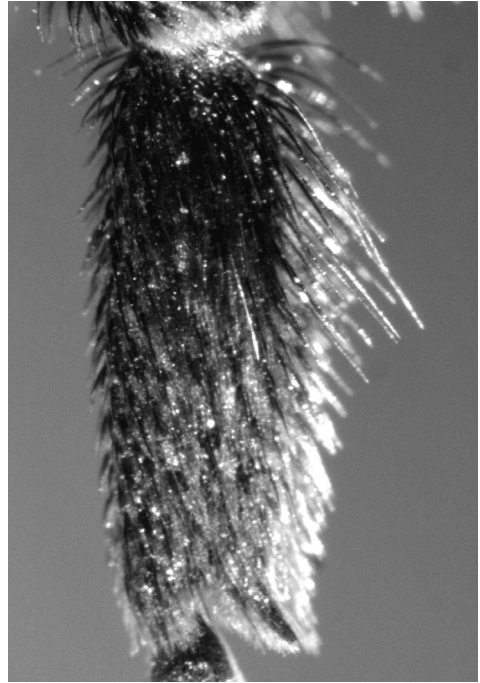


Fig. 54 - Mesobasitarso di *B. (Mucidobombus) mucidus*.



Fig. 55 - Estremità distale del mesobasitarso di *B. (Kallobombus) soroensis*.

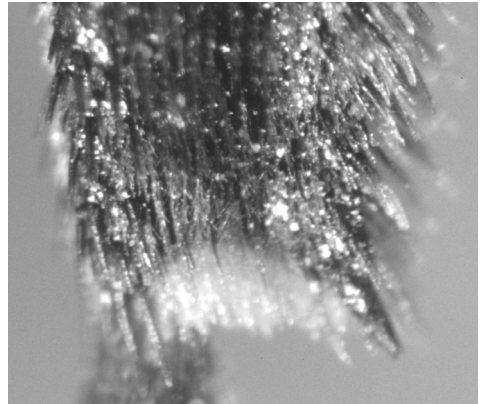


Fig. 56 - Estremità distale del mesobasitarso di *B. (Rhodobombus) mesomelas*.

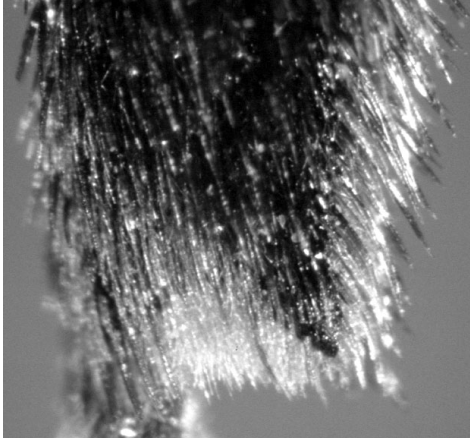


Fig. 57 - Estremità distale del mesobasitarso di *B. (Alpigenobombus) wurflenii*.



Fig. 58 - Estremità distale del mesobasitarso di *B. (Subterraneobombus) subterraneus*.

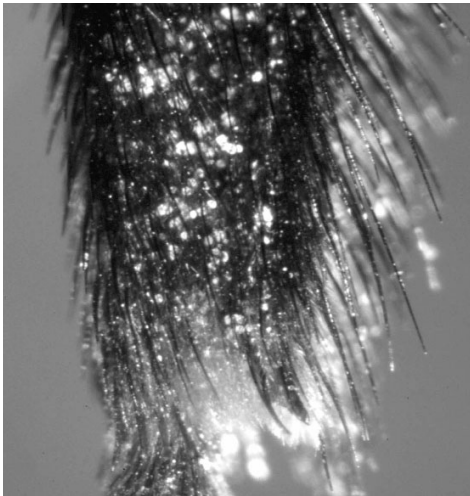


Fig. 59 - Estremità distale del mesobasitarso di *P. (Allopsithyrus) maxillosus*.



Fig. 60 - Estremità distale del mesobasitarso di *P. (Fernaldaepsithyrus) sylvestris*.

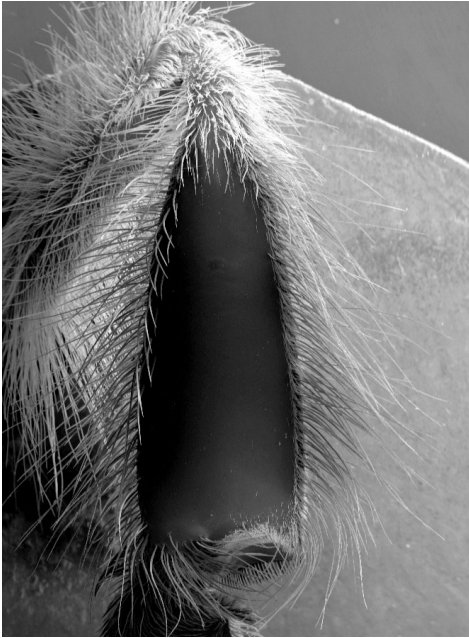


Fig. 61 - Metatibia di *B. (Bombus s.s.) terrestris*.

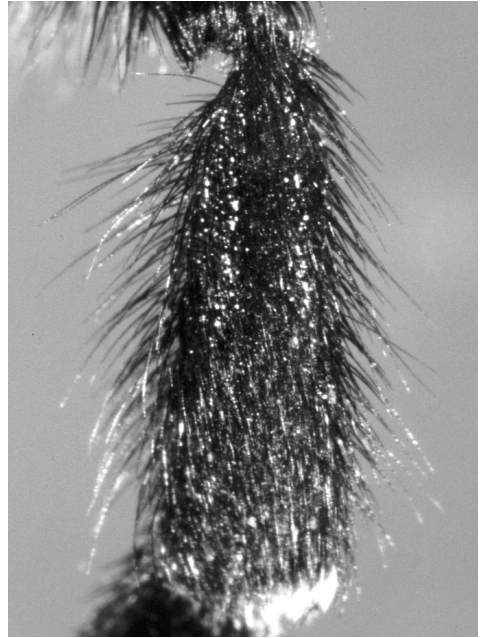


Fig. 62 - Metatibia di *P. (Ashtonipsithyrus) vestalis*.

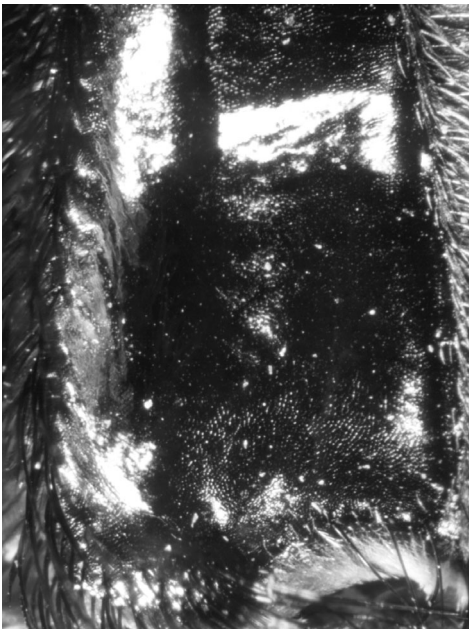


Fig. 63 - Superficie esterna della metatibia di *B. (Bombus s.s.) lucorum*.

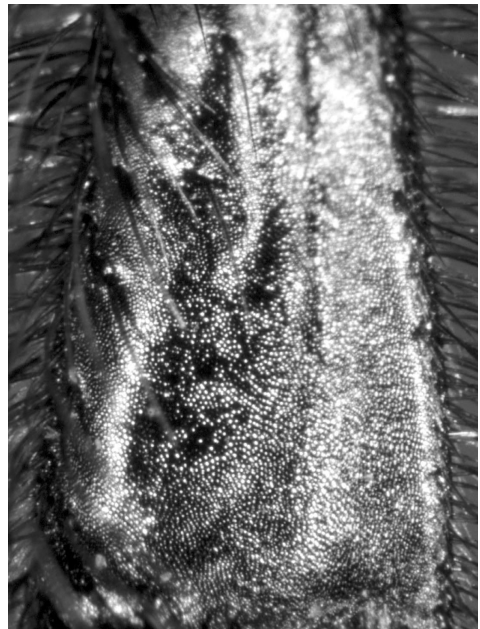


Fig. 64 - Superficie esterna della metatibia di *B. (Mendacibombus) mendax*.

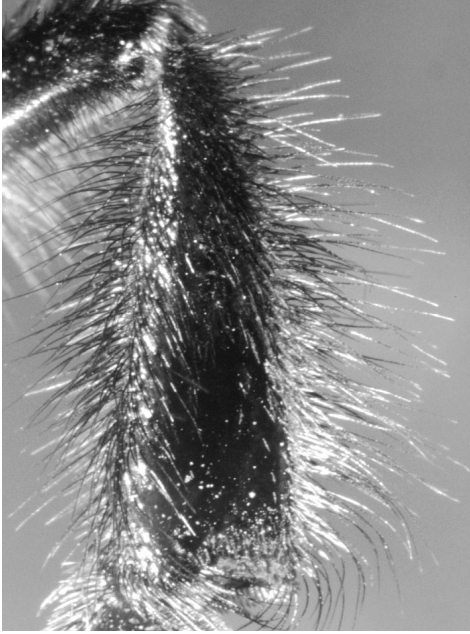


Fig. 65 - Metatibia di *B. (Melanobombus) lapidarius*.

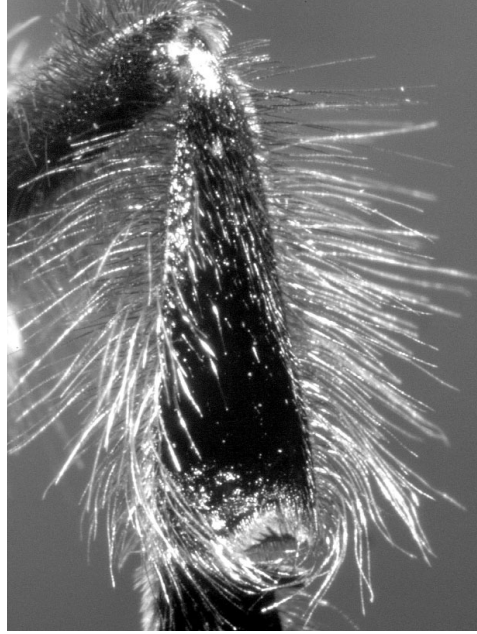


Fig. 66 - Metatibia di *B. (Mendacibombus) mendax*.

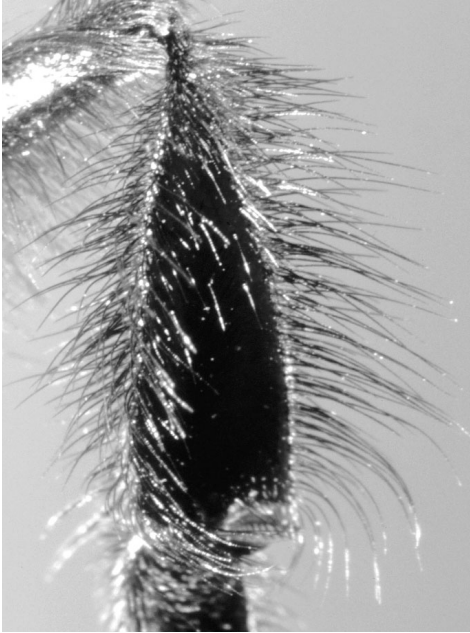


Fig. 67 - Metatibia di *B. (Kallobombus) so-roeensis*.

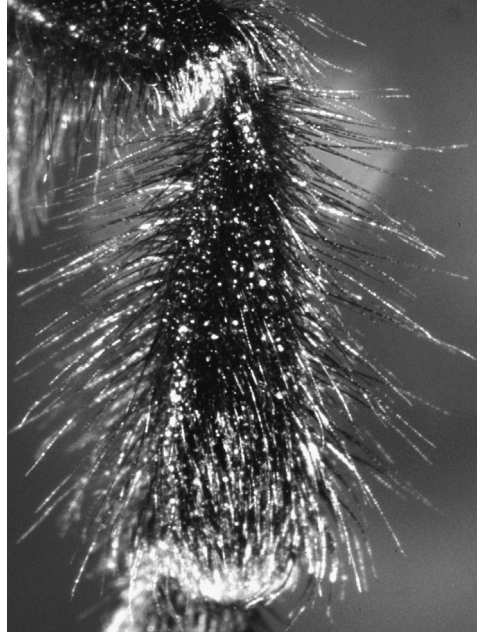


Fig. 68 - Metatibia di *P. (Fernaldaepsithyrus) sylvestris*.

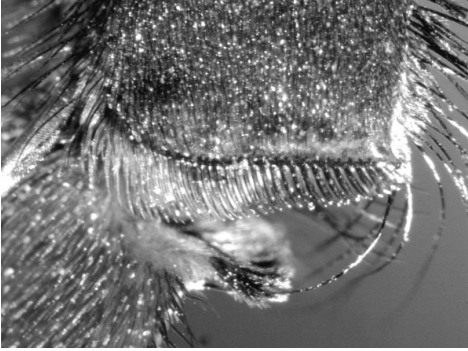


Fig. 69 - Articolazione tibio-tarsale con particolare della pressa del polline di *B. (Melanobombus) lapidarius*.

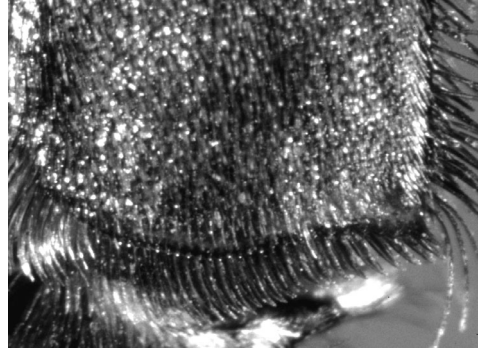


Fig. 70 - Angolo distale posteriore interno della metatibia di *B. (Rhodobombus) mesomelas*.



Fig. 71 - Angolo distale posteriore interno della metatibia di *B. (Pyrobombus) pratorum*.



Fig. 72 - Angolo distale posteriore interno della metatibia di *B. (Megabombus) argillaceus*.



Fig. 73 - Peli della metatibia di *P. (Psithyrus s.s.) rupestris* maschio.

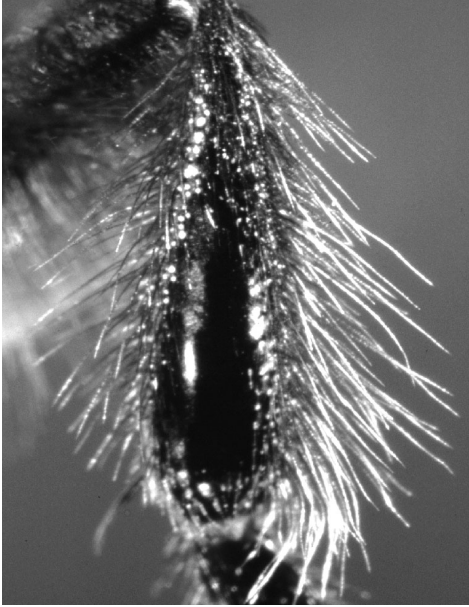


Fig. 74 - Metatibia di *B. (Bombus s.s.) lucorum* maschio.



Fig. 75 - Metatibia di *B. (Alpigenobombus) wurflenii* maschio.

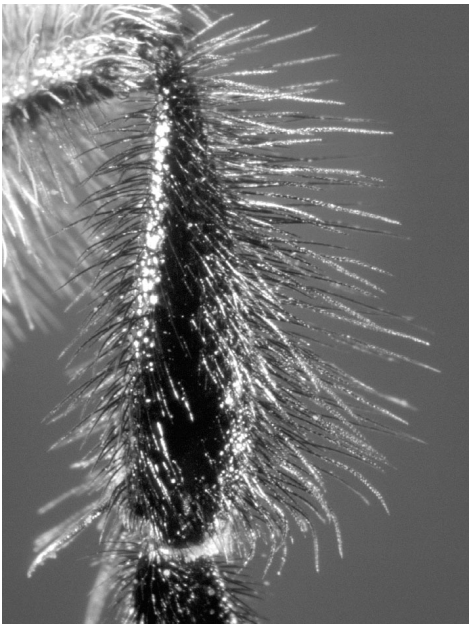


Fig. 76 - Metatibia di *B. (Thoracobombus) pascuorum* maschio.

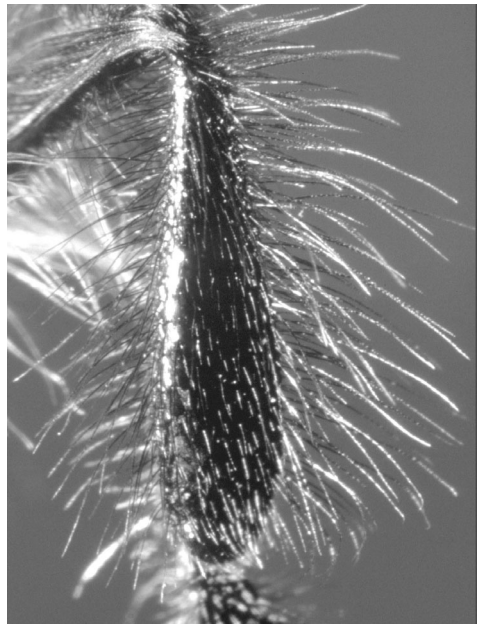


Fig. 77 - Metatibia di *B. (Kallobombus) soroeensis* maschio.



Fig. 78 - Metatibia di *B. (Rhodobombus) mesomelas* maschio.

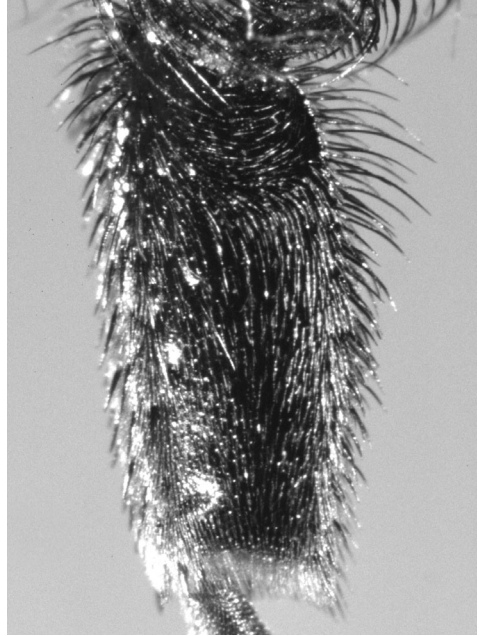


Fig. 79 - Metabasitarso di *B. (Megabombus) hortorum* femmina.



Fig. 80 - Metabasitarso di *B. (Mendacibombus) mendax* femmina.

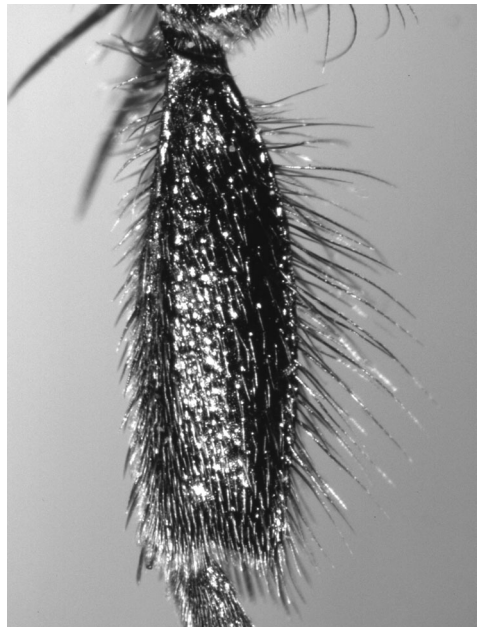


Fig. 81 - Metabasitarso di *B. (Kallobombus) soroensis* maschio.



Fig. 82 - Sesto tergite di *B. (Melanobombus) lapidarius*.

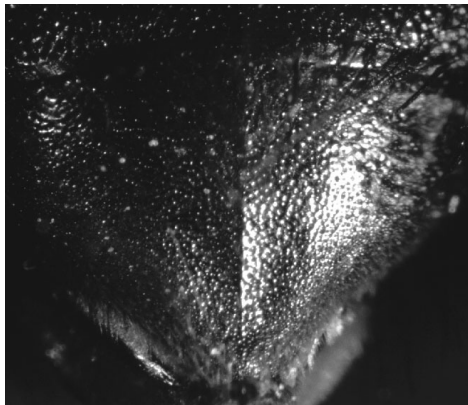


Fig. 83 - Sesto tergite di *P. (Allopsithyrus) maxillosus*.

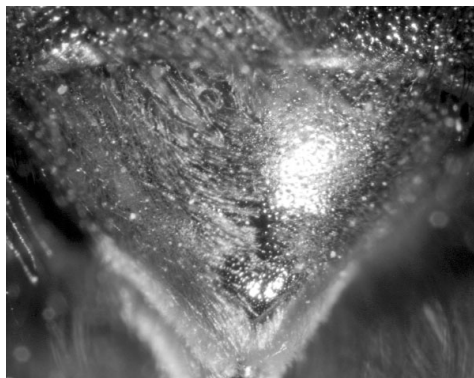


Fig. 84 - Sesto tergite di *P. (Fernaldaepsithyrus) sylvestris*.

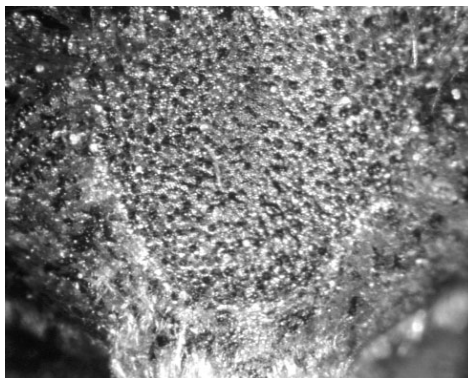


Fig. 85 - Superficie del sesto tergite di *P. (Psithyrus s.s.) rupestris*.



Fig. 86 - Sesto sternite di *B. (Thoracobombus) pascuorum*.



Fig. 87 - Sesto sternite di *B. (Subterraneobombus) subterraneus*.



Fig. 88 - Sesto sternite di *B. (Mucidobombus) mucidus*.

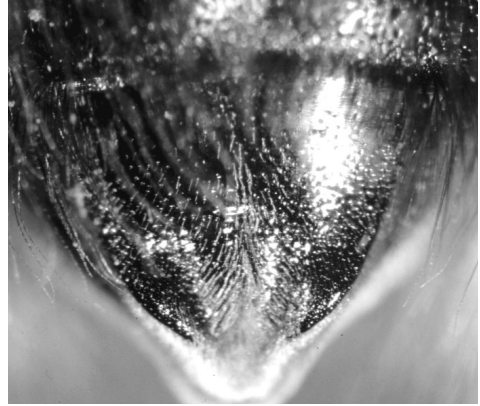


Fig. 89 - Sesto sternite di *P. (Ashtonipsithyrus) vestalis*.

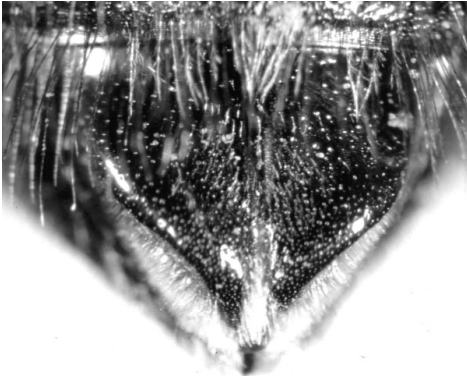


Fig. 90 - Sesto sternite di *P. (Metapsithyrus) campestris*.

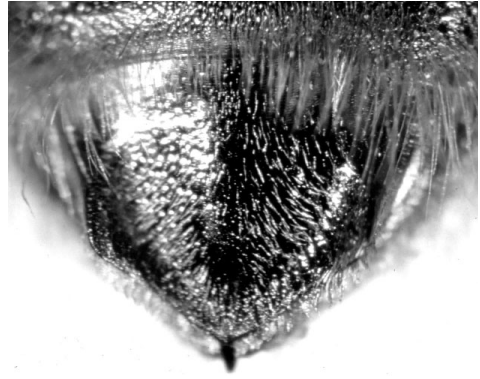


Fig. 91 - Sesto sternite di *P. (Psithyrus s.s.) rufipes*.



Fig. 92 - Sesto sternite di *P. (Allopsithyrus) maxillosus*.



Fig. 93 - Sesto sternite di *P. (Fernaldaepsithyrus) sylvestris*.



Fig. 94 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *B. (Bombus s.s.) lucorum*.

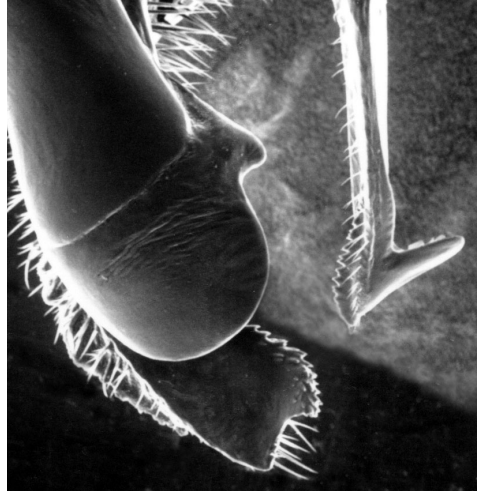


Fig. 95 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *B. (Melanobombus) lapidarius*.



Fig. 96 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *B. (Pyrobombus) pratorum*.



Fig. 97 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *B. (Alpigenobombus) wurflenii*.

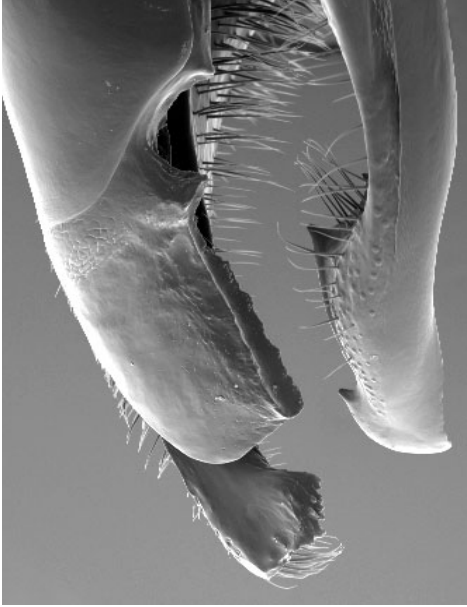


Fig. 98 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *B. (Alpinobombus) alpinus*.

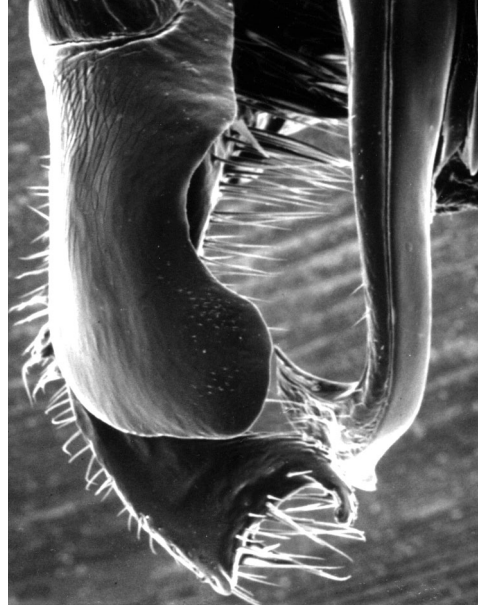


Fig. 99 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *B. (Kallobombus) soroensis*.



Fig. 100 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *B. (Confusibombus) confusus*.



Fig. 101 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *B. (Mendacibombus) mendax*.



Fig. 102 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *B. (Megabombus) hortorum*.



Fig. 103 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *B. (Subterraneobombus) subterraneus*.

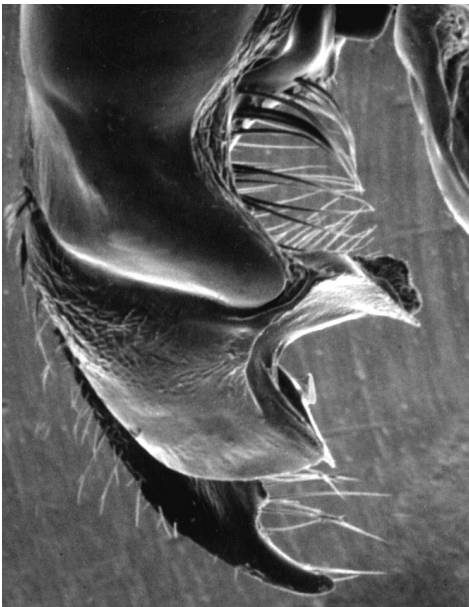


Fig. 104 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *B. (Thoracobombus) humilis*.



Fig. 105 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *B. (Thoracobombus) sylvarum*.



Fig. 106 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *B. (Rhodobombus) mesomelas*.



Fig. 107 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *B. (Mucidobombus) mucidus*.



Fig. 108 - Valve del pene e spata di *P. (Metapsithyrus) campestris*.



Fig. 109 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *P. (Fernaldaepsithyrus) sylvestris*.



Fig. 110 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *P. (Ashtonipsithyrus) bohemicus*.



Fig. 111 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *P. (Psithyrus s.s.) rupestris*.

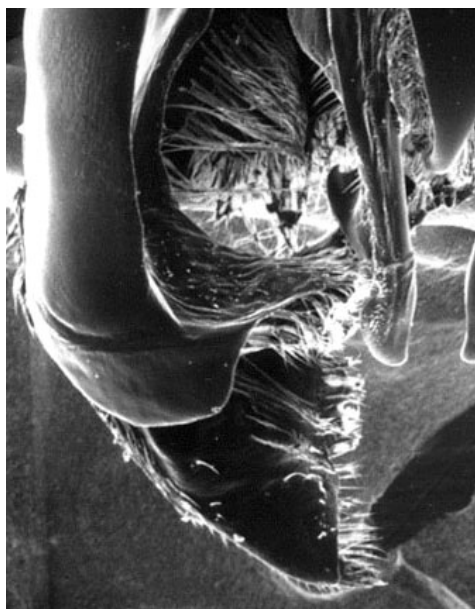


Fig. 112 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *P. (Metapsithyrus) campestris*.



Fig. 113 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *P. (Allopsithyrus) maxillosus*.



Operaia di *Bombus pascuorum* su *Dorycnium hirsutum*.

SCHEDE DEI SOTTOGENERI

In letteratura sono reperibili numerose chiavi dicotomiche per l'identificazione dei Bombini di diverse regioni europee (vedere p. 20). Nessuna di queste chiavi è tuttavia completamente adeguata all'identificazione delle specie italiane, per una serie di ragioni. Innanzitutto nessuna di esse copre la totalità delle nostre specie. In secondo luogo, varie specie sono presenti in Italia con forme cromatiche diverse da quelle descritte nelle chiavi sopra segnalate. Va ricordato a questo proposito che, mentre la discriminazione fenetica tra le varie specie di Bombini avviene principalmente in base ai caratteri morfologici dei segmenti dell'esoscheletro, e in misura minore del pelo, la considerazione della colorazione è a volte utile a fini di identificazione – e infatti se ne fa uso in tutte le chiavi – purché siano chiari i limiti di questo approccio.

Questi limiti derivano in primo luogo dal fatto che varie specie sono cromaticamente polimorfe, anche in misura molto accentuata (per l'Italia si possono citare ad esempio i casi di *Bombus humilis* e di *Bombus soroensis*). In più, in ogni data regione geografica, le colorazioni delle specie tendono a convergere verso un numero limitato di tipi cromatici, che possono variare da regione a regione. Una stessa specie può quindi presentare, in regioni diverse, abiti cromatici completamente differenti. Nel caso specifico dell'Italia, nelle regioni settentrionali sono diffusi tipi cromatici grosso modo simili a quelli centroeuropei, mentre nelle regioni centro-meridionali prevalgono tipi cromatici un po' diversi e generalmente più chiari; un discorso a parte meritano poi le popolazioni insulari, che presentano spesso colorazioni particolari.

Dalle considerazioni fin qui svolte appare evidente la necessità di mettere a punto uno strumento per il riconoscimento delle nostre specie. Gli studi compiuti ci hanno portato a formulare, per ogni sottogenere, una chiave dicotomica delle specie italiane. Nella costruzione delle chiavi sono stati utilizzati parametri morfologici, cromatici e geografici; in un numero limitato di casi sono state adattate chiavi di altri autori.

Alcune delle chiavi non possono essere ancora considerate del tutto soddisfacenti, in quanto presentano dei casi critici, che vengono segnalati e discussi. Le difficoltà che si incontrano sono di due ordini. In primo luogo per alcune specie rare non è disponibile un numero di esemplari, in particolare italiani, sufficiente a verificare pienamente la validità dei caratteri di discriminazione proposti; va notato che per alcune di queste specie non vi sono segnalazioni recenti, o addirittura le segnalazioni in letteratura lasciano dubbi sulla effettiva presenza, anche in passato, delle specie stesse in territorio italiano. Un secondo problema nasce dal fatto che alcuni sottogeneri

sono notoriamente di difficile interpretazione, in quanto comprendono specie distinguibili solo con difficoltà su base morfologica, e la cui validità è stata confermata, in alcuni casi, solo da recenti studi genetici. Tra questi sottogeneri figurano in particolare *Bombus s.s.*, *Megabombus* e *Allopsithyrus*. A volte non si conoscono criteri morfologici sicuri di identificazione per gli individui di questi sottogeneri; casi particolarmente critici sono rappresentati ad esempio dai maschi di *Bombus s.s.* e dalle operaie di *Bombus argillaceus* e *Bombus ruderatus*.

Per quanto riguarda infine le sottospecie, poiché per diverse di esse rango e diffusione non sono stati ben stabiliti, ci limitiamo a citare, e a volte a trattare, solo quelle meglio caratterizzate e meglio delimitate geograficamente; esempi in questo senso sono forniti dalle sottospecie insulari e dalle due sottospecie di *Bombus monticola*, l'alpina *hypsophilus* e l'appenninica *konradini*.

Sottogenere *Alpigenobombus* Skorikov, 1914

Specie

wurflenii Radoszkowski, 1859

Descrizione della specie

Sinonimie:

Bombus mastrucatus Gerstaecker, 1869

Bombus lefebvrei auct. nec Lepeletier, 1836

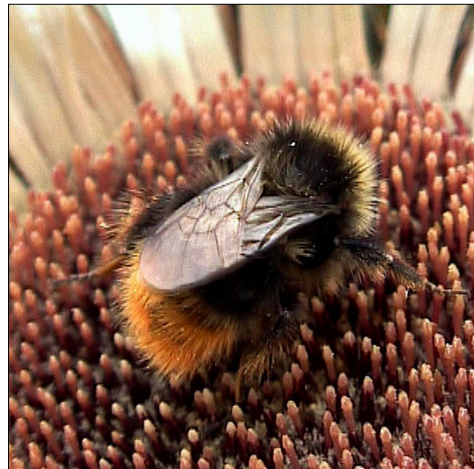
Presente con la ssp. *mastrucatus* (Gerstaecker, 1869).

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976, 1981; Pittioni, 1938a; Rasmont, 1988; Rasmont *et al.*, 1985; Reinig, 1965, 1973, 1976; Reinig & Rasmont, 1988; Tkalcu, 1969, 1975; Vogt, 1909, 1911.

Diffusione: specie montana, presente nel nord Italia fino all'Appennino tosko-emiliano.



Operaia di *B. wurflenii* su *Digitalis lutea*.



Maschio di *B. wurflenii* su *Carlina acaulis*.

Colorazione.

Femmine: mantello nero, ispido; talora collare, scutello e T1-2 con peli grigi o grigio-giallastro; parte distale di T3 e T4-6 rossi; corbicola con peli neri o rossicci, tarsi con peli rossicci.

Maschi: mantello nero, ispido; faccia e vertice con ciuffo di abbondanti peli gialli; collare, scutello e T1-2 con peli gialli più o meno abbondanti; parte distale di T3 e T4-7 rossi; parte inferiore del corpo rivestita da lunghi peli gialli; peli di tibie e basitarsi rossicci.



B. wurflenii, femmina.



B. wurflenii, maschio.

Sottogenere *Alpinobombus* Skorikov, 1914

Specie

alpinus (Linné, 1758)

Descrizione della specie

Sinonimie:

Apis alpina Linnaeus, 1758

Bombus alpinus: Fabricius, 1804

Bombus Helleri Dalla Torre, 1882

Presente con la ssp. *helleri* Dalla Torre, 1882.

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976; Manino *et al.*, 2007; Pittioni, 1938b, 1942, 1943; Richards, 1931.

Diffusione: specie alpina presente alle quote più elevate.



B. alpinus, femmina.



B. alpinus, maschio.

Colorazione.

Femmine: torace completamente nero o con sottile banda di peli giallastri frammisti a quelli neri sul pronoto; T1 nero, T2-6 con peli da giallo-aranciato a rosso; peli della corbicola scuri.

Maschi: torace nero; collare e scutello chiari, con peli da grigio-giallastro a gialliccio frammisti a quelli neri; T1 con peli neri con estremità schiarita; T2-7 con peli giallo-aranciato; metatibie con frangia anteriore scura e alcuni peli chiari, frangia posteriore con peli di colore chiaro frammisti a pochi peli scuri.

Sottogenere *Bombus* s.s. Latreille, 1802

Specie

cryptarum (Fabricius, 1775)

lucorum (Linné, 1761)

terrestris (Linné, 1758)

Nota

Nell'ambito di questo sottogenere da tempo i ricercatori discutono se *B. lucorum*, *cryptarum* e *magnus* siano specie separate o facciano parte di un'unica specie altamente variabile. Tuttavia, gli studi di Bertsch *et al.* (2004, 2005) sulla secrezione delle ghiandole labiali maschili e di Murray *et al.* (2008) sul DNA mitocondriale dimostrano che *terrestris*, *lucorum*, *cryptarum* e *magnus* sono da considerare come specie distinte.

Per quanto riguarda la presenza di *magnus* in Italia, l'unica segnalazione esistente non è risultata verificabile e va quantomeno messa in dubbio (Intoppa *et al.*, 1995). È largamente noto che i caratteri morfologici impiegati in letteratura non sempre forniscono indicazioni valide per la separazione delle specie di questo sottogenere; tale problema è maggiormente sentito in quelle zone, come ad esempio nell'Italia centrale, dove sono presenti molti individui con caratteri intermedi.

Pertanto, la chiave delle femmine, compilata tenendo conto anche dei parametri morfometrici riportati nel lavoro monografico su *Bombus* s.s. di Rasmont (1984), deve essere utilizzata con tutte le cautele del caso.

Non è stato invece possibile elaborare una chiave che separi con sicurezza i maschi del sottogenere utilizzando unicamente i parametri morfologici disponibili in letteratura: lo studio più completo sull'argomento è quello di Rasmont *et al.* (1986); tuttavia l'applicazione dei parametri indicati conduce a un'ampia sovrapposizione tra gli esemplari, permettendo unicamente di separare individui con caratteri estremi. Tale difficoltà è avvalorata dal fatto che Bertsch e Murray (op. cit.), per disporre di maschi di sicura attribuzione, li prelevano da nidi artificiali con regine identificate in precedenza.

Chiave delle specie

Femmine

1. Al limite della scultura grossolana del campo oculo-ocellare, punteggiature fini numerose (circa 30), talvolta nel loro insieme presenti come una “macchia invasiva” nell’area liscia (fig. 7); rapporto tra il diametro dell’ocello laterale destro e la distanza ocello laterale-ocello centrale uguale a 1,3-1,8. Labbro superiore (fig. 1, 2) con protuberanze interne dei tubercoli sporgenti; lamella larga la metà della larghezza del labbro; fossetta profonda, larga circa 1/3 del labbro. T2 con margine liscio e punteggiature dell’area centro-distale molto fini, poco profonde e poco fitte; superficie tra le punteggiature liscia e brillante (fig. 9). **terrestris**
- Punteggiature fini del campo oculo-ocellare meno numerose e “macchia invasiva” assente (fig. 8); rapporto tra il diametro dell’ocello laterale destro e la distanza ocello laterale-ocello centrale uguale a 0,9-1,3. Labbro superiore conformato diversamente. T2 con margine distale e superficie tra le punteggiature più o meno reticolati. **2**
2. Labbro superiore (fig. 3, 4) con protuberanze interne dei tubercoli poco pronunciate e non appuntite; fossetta con profilo interno circolare e ampia più di 1/3 della larghezza del labbro; lamella larga almeno la metà della larghezza del labbro, spesso con bordo ripiegato verso il basso. T2 con margine distale corrugato; punteggiature fitte e superficie tra le punteggiature reticolata (fig. 10). Collare presente o assente (Sardegna). **lucorum**
- Labbro superiore (fig. 5, 6) con protuberanze interne dei tubercoli pronunciate e appuntite; fossetta con profilo a forma di V ampia meno di 1/3 della larghezza del labbro; lamella larga 0,4 volte la larghezza del labbro. T2 con margine distale e spazi tra le punteggiature molto reticolati (fig. 11). Spesso la banda chiara del collare, estesa ben oltre le tegulae, verso l’estremità con una sottile linea di peli neri disposti a formare una S (fig. 12). Specie alpina. **cryptarum**

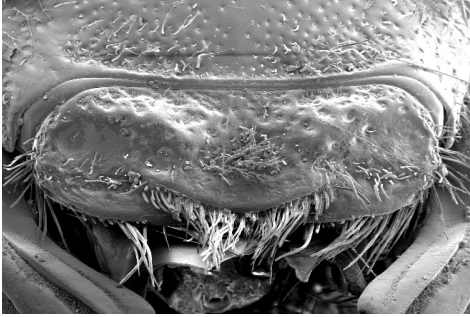


Fig. 1 - Labbro superiore di *terrestris*.

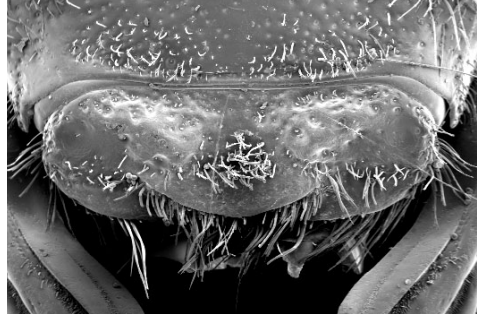


Fig. 2 - Labbro superiore di *terrestris* visto dall'alto.

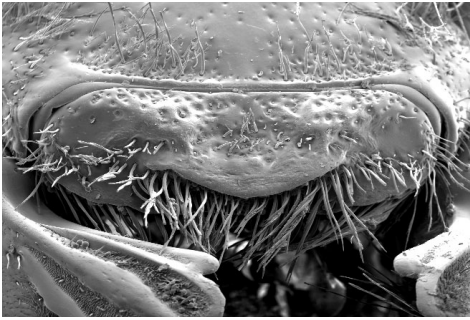


Fig. 3 - Labbro superiore di *lucorum*.

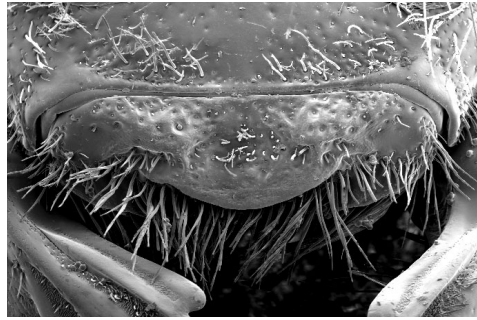


Fig. 4 - Labbro superiore di *lucorum* visto dall'alto.

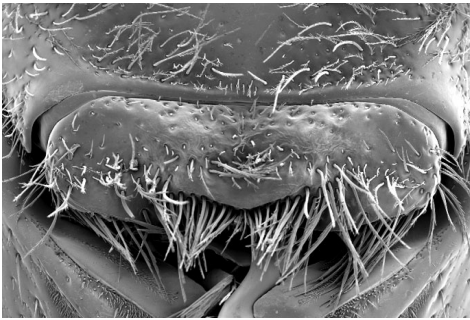


Fig. 5 - Labbro superiore di *cryptarum*.

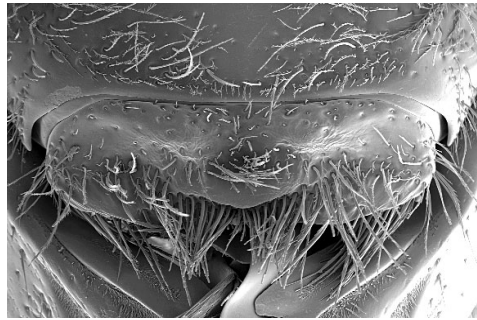


Fig. 6 - Labbro superiore di *cryptarum* visto dall'alto.

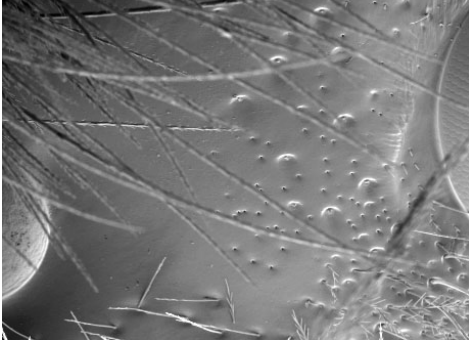


Fig. 7 - Punteggiatura del campo oculo-ocellare di *terrestris*.



Fig. 8 - Punteggiatura del campo oculo-ocellare di *lucorum*.



Fig. 9 - Area distale del secondo tergite di *terrestris*.

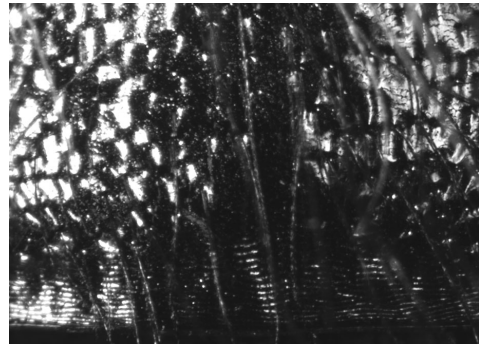


Fig. 10 - Area distale del secondo tergite di *lucorum*.

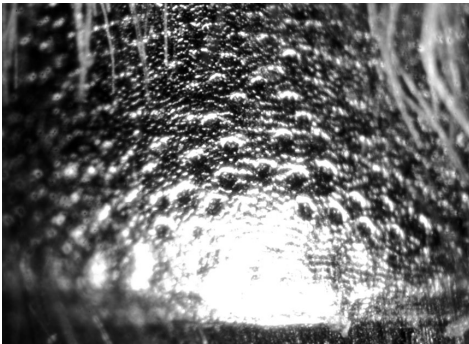


Fig. 11 - Area distale del secondo tergite di *cryptarum*.



Fig. 12 - Visione laterale del collare di *cryptarum*.

Maschi

Parametri proposti per una diagnosi di massima.

Ocelli.

- *terrestris*: ocelli di grande diametro, separati da una distanza inferiore o uguale a 1/2 del diametro dell'ocello centrale.
- *lucorum* e *cryptarum*: ocelli di diametro minore, separati da una distanza uguale a 2/3-3/4 del diametro dell'ocello centrale.

Scultura della parte centro-apicale del secondo tergite.

- *terrestris* e *lucorum*: punteggiature fini, poco profonde e spaziate; tra le punteggiature la cuticola è liscia e brillante, a volte molto sottilmente reticolata.
- *cryptarum*: punteggiature grandi e più fitte; tra le punteggiature la cuticola è più nettamente reticolata, ma a volte liscia come nelle altre due specie.

Colorazione del capo.

- *terrestris* e *cryptarum*: capo interamente nero, vertice con alcuni peli chiari oppure con peli chiari frammisti ai peli neri; a volte area intorno ai toruli antennali con alcuni peli chiari o con un ciuffo di peli chiari e neri frammisti; clipeo interamente nero o con peli chiari e neri frammisti in proporzioni uguali.
- *lucorum*: peli chiari del capo più numerosi; gene con alcuni peli chiari; peli del vertice chiari o con qualche pelo nero frammisto; area intorno ai toruli antennali con un ciuffo di peli chiari o completamente chiara con qualche pelo nero frammisto; clipeo coperto in maggior parte da peli chiari.

Colorazione di T3.

- *terrestris*: a peli neri.
- *lucorum*: variabile, da completamente nero a 2/3 distali a peli chiari.
- *cryptarum*: peli neri, a volte con alcuni peli chiari al centro e ai lati.

Descrizione delle specie

***cryptarum* (Fabricius, 1775)**

Sinonimie:

Apis cryptarum Fabricius, 1775

Bombus cryptarum: Fabricius, 1804

Bombus terrestris var. *cryptarum*: Thomson, 1872

Sottospecie citata: *reinigianus* Rasmont, 1984.

Bibliografia: Cfr. Bertsch *et al.*, 2004, 2005; Murray *et al.*, 2008; Rasmont, 1981, 1983b, 1984b, 1988; Rasmont *et al.*, 1986.

Diffusione: specie alpina.

Colorazione: corpo nero, con collare e banda di T2 gialli; collare alle estremità, oltre le tegulae, spesso interrotto da una sottile linea di peli neri a forma di "S"; metà distale di T4 e tutto T5 a peli bianchi; T6 a peli nero-brunastri con setole chiare soprattutto ai lati. I maschi si discostano da questo modello di colorazione soprattutto per l'assenza della "S" di peli neri ai lati del collare e per T6-7 a peli bianchi.

***lucorum* (Linné, 1761)**

Sinonimie:

Apis lucorum Linnaeus, 1761

Bombus autumnalis Fabricius, 1804

Bombus lucorum: Fabricius, 1804

Bombus terrestris var. *lucorum*: Schmiedeknecht, 1878

Sottospecie citate:

lucorum (Linné, 1761)

aritzoensis Krüger, 1951

Bibliografia: Cfr. Bertsch *et al.*, 2004, 2005; Delmas, 1976; Krüger, 1939, 1951, 1958; Kruseman, 1958; Murray *et al.*, 2008; Pamilo *et al.*, 1984; Rasmont, 1984, 1988; Rasmont *et al.*, 1986; Reinig, 1973, 1976; Scholl & Obrecht, 1983; Tkalcu, 1975; Vogt, 1909, 1911.

Diffusione: specie presente in tutta Italia, con minore frequenza alle basse altitudini.

Colorazione.

Femmine: corpo nero, collare giallo di estensione variabile, con alcuni peli neri mescolati; T2 giallo; corbicola con cuticola e setole nero-bruno; metà distale di T4 e tutto T5 a peli bianchi; T6 a peli nero-brunastri con setole chiare soprattutto ai lati.

Maschi: rispetto alle femmine, possono presentare una colorazione più chiara dovuta all'estremità bianco-grigiastra dei peli scuri, e per la presenza di peli gialli più o meno abbondanti sullo scutello e su T1 e T3; T6-7 bianchi.

La ssp. *arizoensis* presente in Sardegna ha collare assente o limitato ad alcuni peli chiari e corbicola con cuticola marrone e setole di colore marrone-giallastro.



B. cryptarum, femmina.



B. cryptarum, maschio.



B. lucorum, femmina.



B. lucorum, maschio.

***terrestris* (Linné, 1758)**

Sinonimie:

Apis terrestris Linnaeus, 1758

Bombus terrestris: Latreille, 1802

Bremus fasciatus Panzer, 1805

Bombus xanthopus Kriechbaumer, 1870

Bombus Sassaricus Tournier, 1890

Bombus terrester Hedicke, 1930

Sottospecie citate:

terrestris (Linné, 1758)

dalmatinus Dalla Torre, 1882

calabricus Krüger, 1958

sassaricus (Tournier, 1890)

xanthopus Kriechbaumer, 1870; endemica della Corsica e dell'Arcipelago Toscano.

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976; Krüger, 1939, 1954, 1956, 1958; Kruseman, 1958; Murray *et al.*, 2008; Rasmont, 1984, 1988; Rasmont *et al.*, 1986, 2008; Reinig, 1973, 1976; Vogt, 1909, 1911.



Femmina di *B. terrestris* su *Ribes uva-crispa*.



B. terrestris, femmina.



B. terrestris, maschio.



B. terrestris xanthopus, femmina.



B. terrestris xanthopus, maschio.

Diffusione: specie ubiquitaria, presente in tutta Italia dal piano alla montagna.

Colorazione: corpo nero, collare giallo, con alcuni peli neri mescolati; T2 giallo; metà distale di T4 e tutto T5 a peli bianchi; T6 a peli nero-brunastri con setole chiare soprattutto ai lati (nei maschi, T6-7 a peli bianchi); zampe con cuticola e setole nero-bruno (a volte, individui con cuticola e peli delle zampe color ruggine attribuiti a una forma cromatica non riconosciuta come sottospecie valida; Rasmont *et al.*, 2008).

In Sardegna è presente la ssp. *sassaricus* con collare assente o ridotto ad alcuni peli gialli, T4-5 a peli bianchi, cuticola e peli delle zampe ruggine. Nelle Isola d'Elba e Capraia è presente la ssp. *xanthopus* con collare e banda di T2 assenti o fortemente ridotti, T3 a volte soffuso di rossiccio, T4-6 a peli rossi o rossicci, cuticola e peli delle zampe ruggine (nei maschi a volte cuticola e peli scuri).

Nell'isola d'Elba, in cui sono presenti anche esemplari dalla colorazione continentale classica, si incontrano tuttavia individui che presentano tutte le possibili forme cromatiche intermedie tra questa e quelle di *xanthopus*. Analogamente, nell'isola di Asinara, e probabilmente anche in altre località della Sardegna settentrionale, sono presenti individui dalla colorazione intermedia tra quelle di *sassaricus* e *xanthopus*.

Sottogenere *Confusibombus* Ball, 1914

Specie

confusus Schenck, 1859

Descrizione della specie

Presente con la sottospecie nominale.

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976; Rasmont, 1988; Reinig, 1939, 1973.

Diffusione: specie alpina di cui non si conoscono segnalazioni recenti.

Colorazione: torace e T1-3 completamente neri; T4-6(7) rossi.



B. confusus, femmina.



B. confusus, maschio.

Sottogenere *Kallobombus* Dalla Torre, 1880

Specie

soroensis (Fabricius, 1793)

Descrizione della specie

Sinonimie:

Apis soroensis Fabricius, 1776

Bombus Soroensis: Walckenaer, 1802

Bombus Proteus Gerstaecker, 1869

Sottospecie citate:

soroensis (Fabricius, 1776)

proteus (Gerstaecker, 1869)

lectitatus Kruseman, 1958

Bibliografia: Cfr. Comba, 1964, 1972; Delmas, 1976; Krüger, 1939; Kruseman, 1958; Pekkarinen & Teräs, 1986; Rasmont, 1988; Reinig, 1939, 1970, 1973, 1976; Scholz, 1924; Tkalcu, 1969, 1975.

Diffusione: sulle Alpi sono presenti le sottospecie *soroensis* e *proteus*, più a sud, almeno a partire dalla Toscana, è presente la ssp. *lectitatus*; le aree di diffusione di questi *taxa* non sono ancora state definite, anche a causa della presenza di numerosi ibridi. Per Sicilia e Sardegna non si hanno segnalazioni.



B. soroensis lectitatus, femmina.



B. soroensis lectitatus, maschio.

Colorazione variabile.

Femmine: faccia e vertice neri; torace completamente nero o con collare di peli gialli, più o meno esteso; T1 nero, talvolta con peli gialli frammisti più o meno numerosi, fino a completamente giallo; T2 nero o giallo con peli neri al centro o completamente giallo; T3 nero, a volte con margine distale bianco o rosato (ssp. *lectitatus*); T4 prossimalmente nero e distalmente o bianco (ssp. *soroensis*) o rosso (ssp. *proteus*) oppure completamente bianco (*lectitatus*); T5 bianco o rosso (*proteus*) talora con peli neri frammisti; T6 con peli rossicci. Peli della corbicola neri.

Maschi: faccia e vertice neri o con peli gialli frammisti più o meno numerosi; torace nero, a volte con collare giallo più o meno sviluppato; T1-2 a peli gialli e neri variamente frammisti, da quasi completamente neri a quasi completamente gialli; T3 nero; T4-7 bianchi più o meno misti a neri (*soroensis*) o arancio più o meno misti a neri (*proteus*) o bianchi più o meno misti ad arancio (*lectitatus*).

Le colorazioni indicate possono essere complicate dalla presenza di individui con caratteri intermedi.



B. soroensis proteus, femmina.



B. soroensis proteus, maschio.



Femmina di *B. soroeensis lectitatus* con la caratteristica colorazione dell'addome.

Sottogenere *Megabombus* Dalla Torre, 1880

Specie

argillaceus (Scopoli, 1763)

gerstaeckeri Morawitz, 1882

hortorum (Linné, 1761)

runderatus (Fabricius, 1775)

Nota

La messa a punto di caratteri diagnostici validi per la separazione di *argillaceus*, *runderatus* e *hortorum* è ancora oggetto di discussioni e verifiche (Ellis *et al.*, 2005, 2006). Dal canto nostro abbiamo deciso di adottare alcuni parametri (derivati dalla letteratura e dall'osservazione diretta) che consentono quanto meno l'identificazione delle specie nella maggior parte dei casi e nelle condizioni più semplici. Tuttavia, gli elementi distintivi indicati sia per i maschi che per le femmine di *runderatus*, *argillaceus* e *hortorum* sono a volte di difficile applicazione e, in alcuni casi, possono dare risposte non univoche. In particolare, quando si ha a che fare con maschi, e ancora di più con operaie, discriminare tra *argillaceus* e *runderatus* è in genere molto arduo, quando non impossibile.

Va infine tenuto conto della distribuzione geografica delle specie: *argillaceus* è generalmente vicariante di *runderatus* (vedi diffusione delle singole specie), e quindi, escludendo le limitate aree di simpatria, le due specie possono essere, in prima istanza, distinte su base geografica. Inoltre, in Sicilia e Sardegna *runderatus* si presenta con colorazioni peculiari e diverse da quelle descritte sotto.

Chiave delle specie

Femmine

1. Dorso del torace con pelosità di colore bruno chiaro uniforme, senza peli neri.
gerstaeckeri
- Torace con collare e scutello gialli e banda interalare nera; in alcuni casi colorazione più scura fino a completamente nera a causa di fenomeni di melanismo. 2

2. Addome completamente nero (regine; per le operaie vedi 4). Ali fortemente scurite. **argillaceus**

– T1 giallo o bruno, T4-5 bianchi. Ali più chiare. **3**

3. Lamella larga approssimativamente 1/5 del labbro, terminante lateralmente in corrispondenza alle protuberanze interne dei tubercoli. Fossetta stretta e profonda (fig. 1). Banda di punteggiature lungo l'occhio composto larga 2/5 della distanza tra ocello laterale e occhio (fig. 3). I due ciuffi di peli sopra le antenne composti da lunghe setole nere e peli piumosi chiari più numerosi delle setole (fig. 5). Pelosità del torace irregolare, banda interalare con peli neri di diversa lunghezza, i più lunghi disposti ai lati. Parte anteriore dello scutello con numerosi peli neri al centro, visibili a occhio nudo per cui il profilo posteriore della banda interalare risulta arrotondato (fig. 7). **hortorum**

– Lamella larga approssimativamente 1/3 del labbro, terminante nettamente oltre le protuberanze interne dei tubercoli. Fossetta più ampia, allargata prossimalmente (fig. 2). Banda di punteggiature lungo l'occhio composto larga generalmente 1/2 della distanza tra ocello laterale e occhio (fig. 4). I peli piumosi chiari dei ciuffi sopra le antenne assenti o in ogni caso meno numerosi delle setole (fig. 6). Pelosità del torace regolare, banda interalare con peli neri corti e di lunghezza uniforme, senza peli lunghi ai lati. Parte anteriore dello scutello senza peli neri al centro per cui il profilo posteriore della banda interalare risulta rettilineo (fig. 8). **4**

4. Collare più stretto della banda interalare. **ruderatus**

– Collare molto ampio, quanto o più della banda interalare (operaie). **argillaceus**

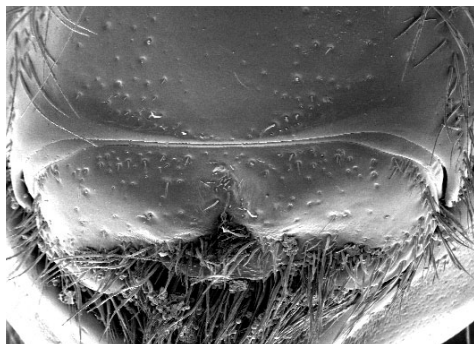


Fig. 1 - Labbro superiore di *hortorum*.

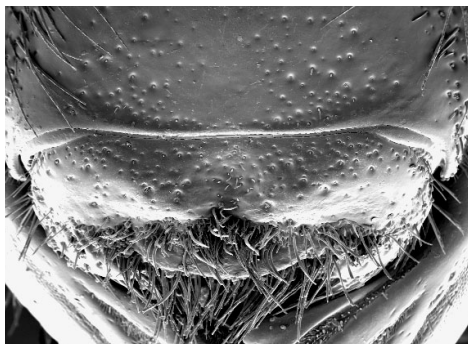


Fig. 2 - Labbro superiore di *ruderatus*.

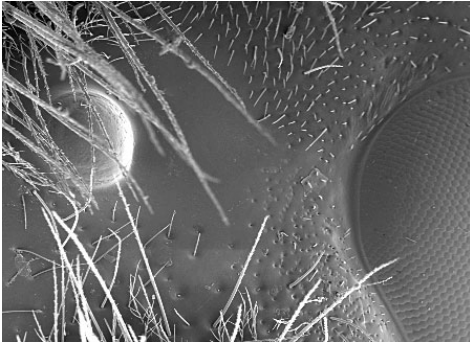


Fig. 3 - Punteggiatura del campo oculo-ocellare di *hortorum*.

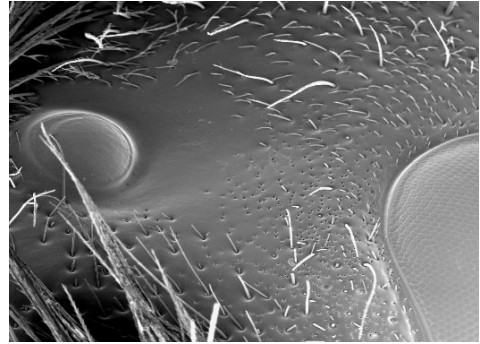


Fig. 4 - Punteggiatura del campo oculo-ocellare di *ruderatus*.



Fig. 5 - Ciuffi di peli sopra le antenne di *hortorum*.

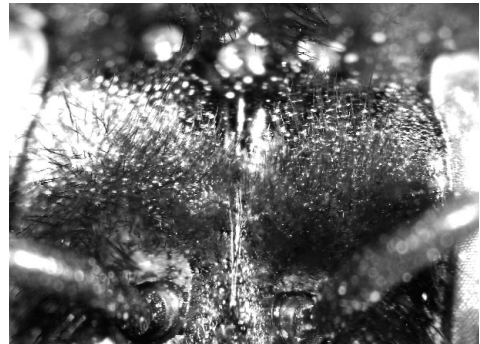


Fig. 6 - Ciuffi di peli sopra le antenne di *ruderatus*.



Fig. 7 - Torace di *hortorum*.



Fig. 8 - Torace di *ruderatus*.

Maschi

1. Dorso del torace con pelosità di colore bruno chiaro uniforme, senza peli neri.
gerstaeckeri
 - Dorso del torace con collare e scutello gialli, più o meno estesi, e banda interalare nera; in alcuni casi completamente nero. **2**

2. Barba delle mandibole e peli sulla superficie del labbro generalmente bruno scuro o neri. Banda interalare con pelosità lunga e irregolare; scutello con una frangia di lunghi peli gialli, generalmente a forma di falce per la presenza di peli neri al centro del margine anteriore. Superficie esterna della metatibia coperta per 1/3 prossimale da peli più o meno fitti, a volte presenti anche lungo i margini laterali (fig. 9).
hortorum
 - Barba delle mandibole e peli sulla superficie del labbro gialli o giallo-ruggine. Banda interalare con pelosità corta e regolare; scutello senza peli neri al centro del margine anteriore. Superficie esterna della metatibia coperta per 2/3 prossimali da peli più o meno fitti (fig. 10). **3**



Fig. 9 - Metatibia di *hortorum* maschio.



Fig. 10 - Metatibia di *ruderatus* maschio.

3. Pelosità della superficie inferiore delle gonne di colore bruno-scuro con abbondanti peli gialli frammisti. Banda interalare più stretta del collare. ***argillaceus***
- Pelosità della superficie inferiore delle gonne di colore bruno-scuro senza peli chiari. Banda interalare più larga del collare. ***ruderatus***

Descrizione delle specie

***argillaceus* (Scopoli, 1763)**

Sinonimie:

Apis argillacea Scopoli, 1763

Bombus Ligusticus Spinola, 1805

Bombus hortorum var. *argillaceus*: Schmiedeknecht, 1882

Bombus argillaceus: Krüger, 1920

Non ha sottospecie.

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976, 1981; Pittioni, 1938a; Rasmont, 1988; Reinig, 1939, 1970; Tkalcu, 1962a; Vogt, 1909.

Diffusione: generalmente vicariante con *ruderatus*, occupa le valli alpine, la pianura Padana e le propaggini settentrionali dell'Appennino tosco-emiliano. Simpatrico con *ruderatus* nella Toscana centrale, per la quale ci sono segnalazioni isolate ma attendibili, lo è presumibilmente anche in Liguria. Un'altra possibile area di simpatria è rappresentata dalle propaggini meridionali delle Alpi, in particolare quelle delle estreme regioni nord-orientali italiane.

Colorazione: regina completamente nera con collare e scutello gialli molto sviluppati; operaie e maschi con la medesima colorazione degli individui peninsulari di *ruderatus* ma con collare generalmente più ampio.

***gerstaeckeri* Morawitz, 1882**

Non ha sottospecie.

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976, 1981; Pittioni, 1938a; Rasmont, 1988; Tkalcu, 1969.

Megabombus



B. argillaceus, femmina (regina).



B. argillaceus, maschio.



B. gerstaeckeri, femmina.



B. gerstaeckeri, maschio.



B. hortorum, femmina.



B. hortorum, maschio.



B. ruderatus, femmina.



B. ruderatus, maschio.

Diffusione: specie alpina.

Colorazione: faccia scura o con alcuni peli gialli frammisti; dorso del torace bruno chiaro; peli delle metatibie chiari e scuri frammisti; T1 con pelosità di colore bruno chiaro uniforme, a volte anche biancastro, senza peli neri; T2-3 neri; T4-5 bianchi; T6 nero, a volte con peli bianchi ai lati (nei maschi T4-6 con una quantità variabile di peli chiari frammisti, specie lungo i margini, T7 con peli bianchi e neri frammisti).

***hortorum* (Linné, 1761)**

Sinonimie:

Apis hortorum Linnaeus, 1761

Apis terrestris Rossi, 1790 *nec* Linnaeus, 1758

Bombus hortorum: Walckenaer, 1802

Presente con la sottospecie nominale.

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976; Krüger, 1939; Pittioni, 1938a; Reinig, 1973; Tkalcu, 1975; Vogt, 1909, 1911.

Diffusione: presente su tutto il territorio, normalmente al di sopra dei 500 m nelle regioni peninsulari; vecchie segnalazioni per la Sardegna non sono state confermate.



Femmina di *B. ruderatus* su *Salvia officinalis*.

Colorazione: faccia nera; torace nero con collare e scutello gialli e banda interalare posteriormente arrotondata (vedi chiavi); T1 giallo; T2 nero, generalmente con banda prossimale di peli gialli larga la metà del tergite e lievemente interrotta al centro; T3 nero con margine distale bianco; T4-5 (e T6 nei maschi) bianchi; T6 nelle femmine e T7 nei maschi con peli chiari e scuri frammisti. Peli delle metatibie neri. A volte presenti forme melaniche con i peli gialli completamente sostituiti da peli neri.

***runderatus* (Fabricius, 1775)**

Sinonimie:

Apis ruderata Fabricius, 1775

Apis harrisella Kirby, 1802

Bombus ruderatus: Walckenaer, 1802

Bombus Harrisellus: Illiger, 1844

Bombus hortorum var. *runderatus*: Schmiedeknecht, 1882

Bombus Sardiniensis Tournier, 1890

Sottospecie citate:

atrocorbiculosus Vogt, 1909

autumnalis (Fabricius, 1793) [= *eurynotus* Dalla Torre, 1882]

siculus (Friese, 1909)

sardiniensis (Tournier, 1890)

Bibliografia: Cfr. Castro, 1991; Delmas, 1976, 1981; Krüger, 1939; Rasmont, 1988, 1994; Reinig, 1939, 1970, 1973; Vogt, 1909.

Diffusione: attualmente si ritiene che il limite settentrionale della sua area principale di diffusione sia rappresentato dall'Appennino tosco-emiliano e dalla Pianura padana. Alcune segnalazioni isolate riguardano le zone prealpine. Presente nelle isole.

Colorazione: faccia nera; torace nero con collare e scutello gialli e banda interalare a lati paralleli (vedi chiavi); T1 giallo; T2 nero o con alcuni peli gialli variamente distribuiti; T3 nero; T4-5 bianchi; nelle femmine T6 e nei maschi T7 (a volte anche T6, con margine distale bianco) con peli chiari e scuri frammisti. Peli delle metatibie neri.

Gli esemplari presenti in Sicilia e Sardegna si discostano da questa colorazione: *siculus* soprattutto per la presenza di peli giallo limone sul T3; *sardiniensis* per la tonalità rosso dorato dei peli chiari, estesi a una banda distale di T3 e per i peli delle zampe rossi; sono presenti in questa sottospecie forme melaniche di colore bruno.

Sottogenere *Melanobombus* Dalla Torre, 1880

Specie

lapidarius (Linné, 1758)

sichelii Radoszkowski, 1859

Chiave delle specie

Femmine

1. T6 con apice troncato, nelle regine con una protuberanza circolare, glabra, definita da una depressione anulare. S6 con piega longitudinale mediana più o meno evidente; superficie compresa tra la piega e il lato dello sternite lievemente concava (fig. 1). Peli della faccia neri, a volte con estremità rossicce. Corbicolata con peli scuri, a volte con estremità rossicce. ***lapidarius***
- T6 con apice inciso a V (talvolta poco visibile), nelle regine con protuberanza assente o poco sporgente, non ben definita. S6 regolarmente incurvato e privo di piega (fig. 2). Faccia con peli gialli più o meno numerosi frammisti a peli neri. Corbicolata con peli da giallo aranciato a ruggine. ***sichelii***



Fig. 1 - Sesto sternite di *lapidarius*.



Fig. 2 - Sesto sternite di *sichelii*.

Maschi

1. Mesobasitarso e metatibia con i peli più lunghi della frangia posteriore lunghi circa 1,5 volte la massima larghezza dei rispettivi pezzi. Profilo subapicale interno della volsella regolarmente incurvato e nettamente denticolato (fig. 3). **lapidarius**
- Mesobasitarso e metatibia con i peli più lunghi della frangia posteriore lunghi nettamente più di due volte la massima larghezza dei rispettivi pezzi. Profilo subapicale interno della volsella angoloso e leggermente frastagliato (fig. 4). **sichelii**

Descrizione delle specie

lapidarius (Linné, 1758)

Sinonimie:

Apis lapidaria Linnaeus, 1758

Apis arbustorum Fabricius, 1776

Bombus arbustorum: Walckenaer, 1802

Bombus lapidarius: Walckenaer, 1802

Sottospecie citate:

lapidarius (Linné, 1758)

decipiens (Pérez, 1879)

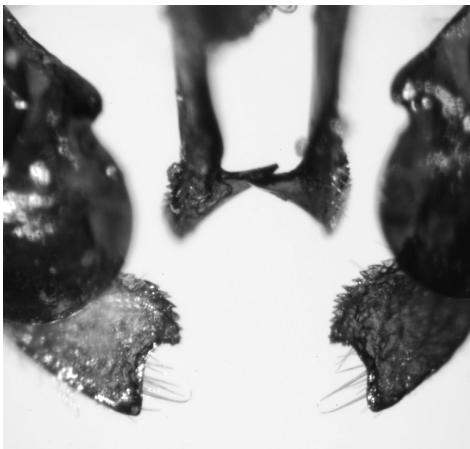


Fig. 3 - Volselle di *lapidarius*.

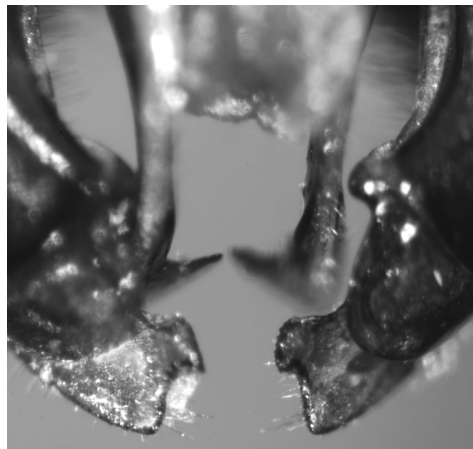


Fig. 4 - Volselle di *sichelii*.

Bibliografia: Cfr. Comba, 1964; Delmas, 1976; Krüger, 1939; Kruseman, 1958; Pitti-
ni, 1938a; Reinig, 1939, 1970, 1973; Tkalcu, 1975; Vogt, 1909, 1911.

Diffusione: presente in tutta Italia, non segnalata in Sardegna.

Colorazione: torace completamente nero oppure con collare giallo più o meno mar-
cato o con collare e scutello gialli. T1-2 neri oppure con peli gialli più o meno nume-
rosi; T3 nero; T4-6(7) rossi.



B. lapidarius, femmina.



B. lapidarius, maschio.



B. lapidarius, femmina.



B. lapidarius, maschio.



B. sichelii, femmina.



B. sichelii, maschio.

***sichelii* Radoszkowski, 1859**

Sinonimie:

Bombus alticola Kriechbaumer, 1873

Bombus lapidarius var. *alticola*: Friese & Wagner, 1909

Sottospecie citate:

alticola (Kriechbaumer, 1873)

flavissimus Tkalcu, 1974 [= *latofasciatus* Vogt, 1909]

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976; Kruseman, 1958; Rasmont, 1988; Tkalcu, 1975; Vogt, 1909, 1911.

Diffusione: specie montana presente nelle regioni settentrionali. Le segnalazioni per altre regioni andrebbero ricontrollate.

Colorazione: collare e scutello con peli giallo-biancastro più o meno numerosi; T1-2 giallo-biancastro, T2 a volte con peli neri frammisti; T3 nero; T4-6(7) con peli generalmente da rosso spento a giallo-aranciato, a volte rosso vivo, particolarmente nei maschi.

Nota

Nell'Italia settentrionale, dove le due specie sono entrambe presenti, esse si differenziano per la colorazione in quanto *lapidarius* si presenta in una forma cromatica più scura, con torace completamente nero o con un sottile collare giallo (più ampio nei maschi) e T1-2 completamente neri.



Maschio di *B. lapidarius* su *Echinops ritro*.

Sottogenere *Mendacibombus* Skorikov, 1914

Specie

mendax Gerstaecker, 1869

Descrizione della specie

Presente con la sottospecie nominale.

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976; Manino *et al.*, 2007; Rasmont, 1988; Tkalcu, 1975; Vogt, 1909.

Diffusione: specie alpina.

Colorazione: variabile; torace nero, collare assente o rappresentato da una banda sottile di peli grigio chiaro o grigio-giallastri frammisti a peli neri fino a presentare un'ampia banda di peli gialli; scutello assente o di estensione variabile, da sparsi peli a una sottile frangia di peli decolorati frammisti a peli neri, fino a un'ampia banda costituita soprattutto da lunghi ciuffi laterali giallo chiaro frammisti a peli scuri. T1-3 con peli gialli e neri più o meno numerosi e variamente frammisti; bordo distale di T3 e T4-6 a peli rossicci-rossi; T6 con ciuffi laterali giallo chiaro; corbicola con peli chiari e peli scuri, più o meno numerosi, soprattutto sul lato anteriore. Nei maschi T3 nero; T4-6 rossi con peli neri frammisti; T7 con peli neri.



B. mendax, femmina.



B. mendax, maschio.

Sottogenere *Mucidobombus* Skorikov, 1922

Specie

mucidus Gerstaecker, 1869

Descrizione della specie

Sinonimie:

Bombus mollis Pérez, 1879

Sottospecie citate:

mucidus Gerstaecker, 1869

mollis (Pérez, 1879)

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976; Manino *et al.*, 2007; Tkalcu, 1975.

Diffusione: specie montana distribuita nel nord Italia e lungo l'Appennino fino a quello centrale.

Colorazione: variabile; faccia e vertice con peli giallo chiaro e peli neri frammisti; torace nero con collare e scutello giallo-grigiastri; addome giallo grigiastro o giallo rossiccio, senza peli neri o con peli neri frammisti più o meno numerosi, soprattutto su T2, dove spesso formano una banda distinta. Presenti anche forme melaniche quasi completamente nere.



B. mucidus, femmina.



B. mucidus, maschio.

Sottogenere *Pyrobombus* Dalla Torre, 1880

Specie

brodmannicus Vogt, 1909

hypnorum (Linné, 1758)

jonellus (Kirby, 1802)

monticola Smith, 1849

pratorum (Linné, 1761)

pyrenaeus Pérez, 1879

Chiave delle specie

Femmine

1. Peli degli ultimi tergiti in prevalenza bianchi. 2
 - Peli degli ultimi tergiti in prevalenza rossi. 3
2. Dorso del torace da rosso ruggine a bruno scuro, senza banda interalare. T1 nero o bruno, T2-3 neri, T4-6 bianchi, a volte T4, almeno nei 2/3 basali, a peli neri. ***hypnorum***
 - Torace con collare e scutello gialli o giallo scuro e netta banda interalare nera. T1 giallo a volte con peli neri, T2-3 neri, T4-6 bianchi. ***jonellus***
3. Clipeo irregolarmente e grossolanamente punteggiato anche sul disco. Superficie esterna delle tibie posteriori nettamente reticolata (fig. 1). T2 con peli neri o rossi, mai con peli gialli, neppure alla base. T3-6 rossi. ***monticola***
 - Clipeo con punteggiatura dispersa, sulla parte centrale del disco per lo più con punti isolati. Superficie esterna delle tibie posteriori poco o non reticolata, lucida (fig. 2). T2 mai con peli rossi, spesso con peli gialli o grigi frammisti ai neri. T4-6 rossi. 4

4. Torace nero con collare giallo, assente nelle forme scure. T1 nero, T2 nero o con banda di peli gialli, T3 nero. Corbicola con peli bruno scuri con estremità più chiara, giallo-rossiccia. ***pratorum***

– Torace nero con collare e scutello presenti. T1 e T2 da neri con peli chiari per lo più confinati ai lati a completamente chiari; T3 nero con peli più chiari frammisti. Corbicola con peli giallo-aranciato ruggine e alcuni peli più scuri, bruno-dorati. **5**

5. T2 con peli neri frammisti più o meno numerosi. T3 nero con banda distale più o meno ampia di peli rossi. Peli chiari del corpo di colore da giallo a giallo biancastro. ***pyrenaeus***

– T2 senza peli neri frammisti. T3 nero con peli chiari frammisti, più o meno numerosi. Peli chiari del corpo di colore bianco-argento. ***brodmannicus***

Maschi

1. Peli degli ultimi tergiti in prevalenza bianchi. **2**

– Peli degli ultimi tergiti in prevalenza rossi. **3**



Fig. 1 - Porzione distale della metatibia di *monticola*.



Fig. 2 - Porzione distale della metatibia di *pratorum*.

2. Dorso del torace concolore, da giallo-marrone a bruno-nero (raramente del tutto nero, ma allora T2 più o meno coperto da peli bruni), sempre senza banda interalare; T1-2 bruni, a volte neri, T3 nero, T4-7 bianchi. Barba delle mandibole a peli scuri. ***hypnorum***

– Torace con collare e scutello gialli e banda interalare nera, più o meno ampia; T1 giallo, T2-3 neri, T4-7 bianchi, talvolta T4 nero. Barba delle mandibole a peli di colore chiaro, giallo sporco. ***jonellus***

3. T2 del tutto o in parte e T3-7 completamente rossi. Barba delle mandibole scura, da marrone a nera. ***monticola***

– Solo T4-7 rossi; a volte margine distale di T3 con peli rossi. Barba delle mandibole chiara, da gialla a rosso-ruggine. **4**

4. Superficie esterna della metatibia per lo più glabra, al massimo 1/3 prossimale coperto da peli più o meno radi; presenza di peli lungo i margini laterali (fig. 3). Antennomeri verso l'apice leggermente rigonfi (fig. 5a). ***pyrenaeus***

– Superficie esterna della metatibia tutta con pelosità rada e non omogenea, al



Fig. 3 - Metatibia di *pyrenaeus* maschio.



Fig. 4 - Metatibia di *pratorum* maschio.

massimo con area glabra distale molto ridotta (fig. 4). Antennomeri a lati paralleli (fig. 5b). 5

5. Bordo interno del gonocoxite in visione supero-laterale distintamente curvato (fig. 6a). Spata sottilmente corrugata. [da Tkalcu, 1973] ***pratorum***

– Bordo interno del gonocoxite quasi dritto (fig. 6b). Spata liscia. [da Tkalcu, 1973] ***brodmannicus***

Descrizione delle specie

***brodmannicus* Vogt, 1909**

Presente con la ssp. *delmasi* Tkalcu, 1973.

Bibliografia: Cfr. Benoist, 1928; Delmas, 1962, 1976; Tkalcu, 1973; Vogt, 1909.

Diffusione: specie rara, limitata alle Alpi occidentali lungo il confine con la Francia.

Colorazione: faccia e vertice neri (nei maschi con peli chiari e neri frammisti). Colla-

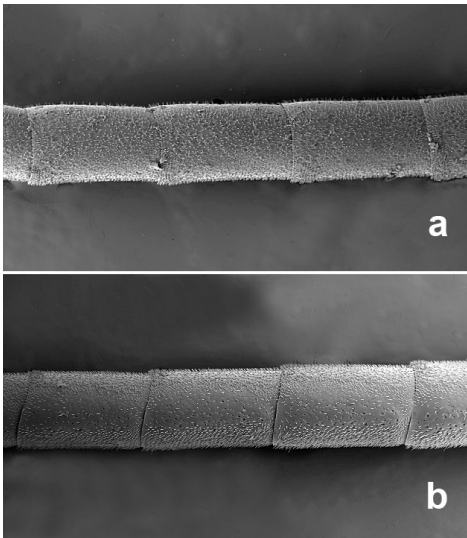


Fig. 5 - Antennomeri mediani di *pyrenaes* e di *pratorum*, maschi.

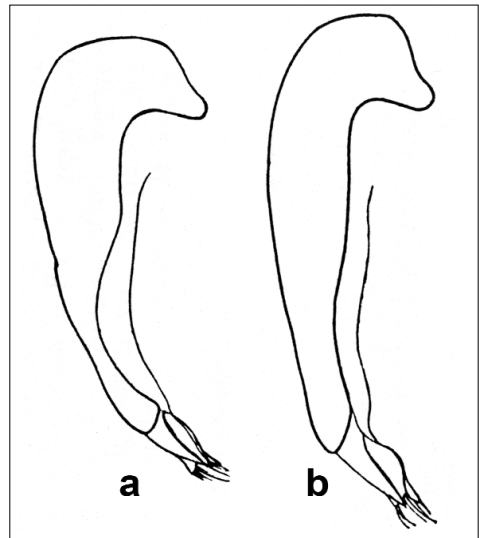


Fig. 6 - Gonocoxite di *pratorum* (a) e di *brodmannicus* (b) (da Tkalcu, 1973).

re e scutello ben evidenti e T1-2 chiari. T3 nero con frangia distale di peli chiari. T4-6(7) a peli rosso acceso. Peli delle tibie nere con estremità rosse (rossi nei maschi). Peli chiari di colore bianco argento nelle femmine, giallastri nei maschi.

***hypnorum* (Linné, 1758)**

Sinonimie:

Apis hypnorum Linnaeus, 1758

Apis ericetorum Panzer, 1801

Bombus ericetorum: Walckenaer, 1802

Bombus hypnorum: Walckenaer, 1802

Bombus calidus Erichson, 1851

Sottospecie citate:

hypnorum (Linné, 1758)

ericetorum (Panzer, 1801).

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976; Rasmont, 1988; Reinig, 1939, 1973, 1976.

Diffusione: specie settentrionale; le segnalazioni più meridionali riguardano la Toscana.

Colorazione: vedi chiavi.

***jonellus* (Kirby, 1802)**

Sinonimie:

Apis jonella Kirby, 1802

Apis scrimshirana Kirby, 1802

Bombus jonellus: Illiger, 1806

Bombus Scrimshiranus: Illiger, 1806

Bombus martes Gerstaecker, 1869

Sottospecie citate:

jonellus (Kirby, 1802)

martes (Gerstaecker, 1869)

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976; Krüger, 1939; Rasmont, 1988; Reinig, 1973, 1976; Richards, 1933; Vogt, 1911.

Diffusione: specie alpina.

Colorazione: vedi chiavi.

***monticola* Smith, 1849**

Sinonimie:

Apis lapponica Fabricius, 1793

Bombus Lapponicus: Walckenaer, 1802

Sottospecie citate:

hypsophilus (Skorikov, 1912)

konradini (Reinig, 1965).

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976, 1981; Manino *et al.*, 2007; Pekkarinen, 1982; Pitti-
ni, 1938a, 1942, 1943; Rasmont, 1988; Reinig, 1939, 1965; Svensson, 1973, 1979;
Tkalcu, 1992; Warncke, 1986.



B. hypnorum, femmina.



B. hypnorum, maschio.



B. jonellus, femmina.



B. jonellus, maschio.

Diffusione: presente su tutto l'arco alpino con la ssp. *hypsophilus* (Skorikov, 1912) e dall'Appennino tosco-emiliano a quello abruzzese con la ssp. *konradini* (Reinig, 1965).

Colorazione.

Femmine: capo nero; torace nero o con collare e scutello più o meno ampi di colore giallo chiaro. T1 nero; T2 nero con peli rossi distali soprattutto ai lati; T3-6 rossi. Peli delle zampe bruni.

Le femmine di *konradini*, oltre ad avere collare e scutello più ampi, si differenziano per una maggiore presenza di peli gialli sul capo, ai lati di T1 e sulle zampe.

Maschi: capo con abbondanti peli gialli su vertice e clipeo; torace con collare e scutello giallo chiaro. T1 nero con ciuffi laterali giallo chiaro; T2-7 rossi. Peli delle zampe da giallo dorato a giallo chiaro.



B. monticola hypsophilus, femmina.



B. monticola hypsophilus, maschio.



B. monticola konradini, femmina.



B. monticola konradini, maschio.

***pratorum* (Linné, 1761)**

Sinonimie:

Apis pratorum Linnaeus, 1761

Apis fidus Harris, 1776

Apis regalis Geoffroy in Fourcroy, 1785

Apis burrellana Kirby, 1802

Apis donovanella Kirby, 1802

Apis subinterrupta Kirby, 1802

Bombus pratorum: Walckenaer, 1802

Bombus subinterruptus: Latreille, 1805

Bombus Burrellanus: Illiger, 1806

Bombus Donovanellus: Illiger, 1806

Presente con la sottospecie nominale.

Bibliografia: Cfr. Pittioni, 1938a; Rasmont, 1988; Reinig, 1939, 1976; Tkalcu, 1973, 1975.

Diffusione: presente in tutta Italia ad eccezione della Sardegna, per la quale non si hanno segnalazioni.

Colorazione.

Femmine: vedi chiavi.

Maschi: mostrano una maggiore variabilità cromatica, e si differenziano frequentemente dalle femmine per una maggiore presenza di peli gialli, soprattutto sul capo, sul torace, su T1-3 variamente distribuiti.



B. pratorum, femmina.



B. pratorum, maschio.

***pyrenaicus* Pérez, 1879**

Presente con la ssp. *tenuifasciatus* Vogt, 1909.

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976; Tkalcu, 1973.

Diffusione: specie alpina.

Colorazione: faccia e vertice neri, nei maschi con lunghi peli gialli. Collare e scutello di ampiezza variabile, a volte scutello assente o rappresentato da sottile banda di lunghi peli giallo-biancastro. T1-2 gialli con peli neri frammisti; T3 nero con margine distale di peli rossi, T4-6(7) rossi-rossicci. Peli delle tibie da giallo dorato a bruno.



B. pyrenaicus, femmina.



B. pyrenaicus, maschio.



Femmina di *B. pratorum* su *Rubus idaeus*.

Sottogenere *Rhodobombus* Dalla Torre, 1880

Specie

mesomelas Gerstaecker, 1869

pomorum (Panzer, 1805)

Chiave delle specie

Femmine

1. Collare, scutello e addome di colore da giallo-grigio olivastro a grigiastro; ampia banda interalare nera, non ben delimitata. T2 più scuro, di colore ruggine; T6 con peli tutti neri, raramente con peli grigio-gialli inframmezzati. Peli delle corbicole grigio chiaro. ***mesomelas***
- Torace a peli neri, al massimo parte anteriore del pronoto con rari peli bianchi frammisti. T1-2 neri, T2 spesso con alcuni peli rossi. Raramente collare, scutello e primi tergiti con peli grigi. T3 rosso, al centro con peli neri o quasi del tutto nero, T4-6 rossi. Peli delle corbicole marrone scuro-nero. ***pomorum***

Maschi

1. Torace di colore chiaro, con ampia banda interalare nera non ben delimitata e spesso con alcuni peli neri su collare e scutello. Addome con tergiti coperti da peli di colore da grigio-giallastro ad ocra, T7 spesso con peli neri. Peli delle tibie grigi. ***mesomelas***
- Torace nero, a volte collare e scutello, poco distintamente delimitati, di colore grigio con peli neri frammisti. T1-2 con peli neri, T3-7 con peli di colore rosso-ruggine. Peli delle tibie di colore rosso-bruno o bruno-nero. ***pomorum***

Descrizione delle specie

***mesomelas* Gerstaecker, 1869**

Sinonimie:

Bombus elegans Seidl, 1837

Bombus pomorum var. *elegans*: Schmiedeknecht, 1883

Bombus pomorum var. *mesomelas*: Hoffer, 1885

Bombus elegans var. *mesomelas* auct.

Presente con la sottospecie nominale.

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976; Rasmont *et al.*, 1987b; Tkalcu, 1969, 1975.

Diffusione: specie montana, presente in tutta Italia; non è segnalata per Sicilia e Sardegna.

Colorazione: abbastanza stabile, vedi chiavi.



B. mesomelas, femmina.



B. mesomelas, maschio.



B. pomorum, femmina.

***pomorum* (Panzer, 1805)**

Sinonimie:

Bremus pomorum Panzer, 1805

Bombus pomorum: Illiger, 1806

Bombus lefebvrei Lepeletier, 1836

Presente con la sottospecie nominale.

Bibliografia: Cfr. Barbattini *et al.*, 2006; Delmas, 1976; Krüger, 1939; Pittioni, 1938a; Rasmont *et al.*, 1987a; Reinig, 1973, 1976; Tkalcu, 1969, 1975.

Diffusione: rara specie alpina; mancando segnalazioni recenti, la sua distribuzione attuale è da verificare.

Colorazione: abbastanza stabile, vedi chiavi.



Femmina di *B. mesomelas* su *Rudbeckia*. (Foto di Fabio M. De Pace)

Sottogenere *Subterraneobombus* Vogt, 1911

Specie

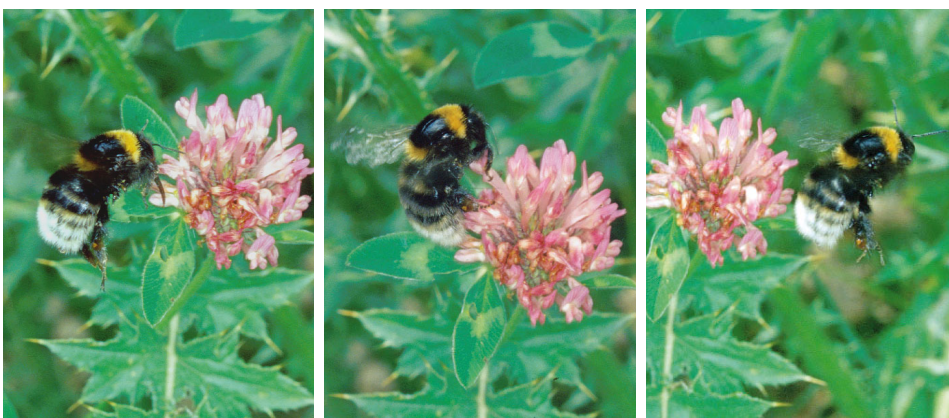
distinguendus Morawitz, 1869

subterraneus (Linné, 1758)

Chiave delle specie

Femmine

1. Faccia e vertice gialli con peli neri frammisti. Torace con collare e scutello giallo scuro e banda interalare nera, ben sviluppata, con peli gialli frammisti ai lati più o meno numerosi. T1-5 di colore giallo scuro e fasce distali di peli più chiari. ***distinguendus***
- Colorazione variabile. Faccia e vertice con peli bruno scuro-neri. Torace nero; collare e scutello assenti o più o meno ampi, da marrone scuro a giallo; banda interalare senza peli chiari ai lati. T1-3 neri con frangia distale di peli più chiari, da marrone a giallo; T4-5 da bianco-sporco a marrone scuro. ***subterraneus***



B. subterraneus su *Trifolium pratense*. (Foto di Graziano Gabriele)

Maschi

1. Collare e scutello giallo scuro con banda interalare nera più o meno sviluppata, per lo più non delimitata chiaramente, con peli gialli più corti frammisti soprattutto ai lati. Addome di colore giallo scuro; T2-6 con frange distali più chiare; T7 a peli neri con ciuffi di peli gialli frammisti ai lati. S6 con protuberanze laterali a forma di gobba sul margine distale (fig. 1). Valve del pene con protrusione subapicale tridentata, generalmente con il solo dente interno appuntito (fig. 2).

distinguendus

- Collare e scutello gialli o di colore marrone più o meno scuro, banda interalare nera senza peli gialli frammisti. Addome con peli neri più o meno numerosi; T1-3 neri, con frange distali di peli gialli o marrone; T4-5 da marrone a bianco sporco; T6-7 neri con peli più chiari frammisti. S6 senza protuberanze laterali a forma di gobba sul margine distale. Valve del pene con protrusione subapicale tri- o quadridentata, con denti laterali distintamente appuntiti (fig. 3).

subterraneus

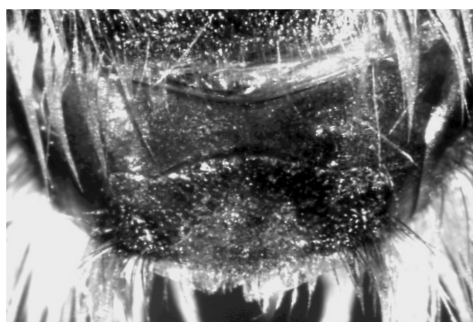


Fig. 1 - Sesto sternite di *distinguendus*.

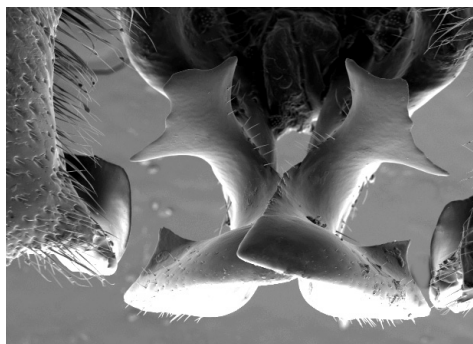


Fig. 3 - Valve del pene di *subterraneus* in visione ventrale.



Fig. 2 - Valva del pene di *distinguendus* in visione ventrale.

Descrizione delle specie

***distinguendus* Morawitz, 1869**

Non ha sottospecie.

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976; Krüger, 1939; Reinig, 1973, 1976; Vogt, 1909.

Diffusione: specie alpina della quale non si hanno segnalazioni recenti.

Colorazione: abbastanza stabile, vedi chiavi.

***subterraneus* (Linné, 1758)**

Sinonimie:

Apis subterranea Linnaeus, 1758

Apis latreillella Kirby, 1802

Bombus subterraneus: Walckenaer, 1802

Bombus Latreillellus: Illiger, 1806

Sottospecie citate:

latreillellus (Kirby, 1802)

liguriensis Rasmont, 1988.

Secondo Rasmont (1988) le segnalazioni italiane della ssp. *subterraneus* vanno riferite alla ssp. *liguriensis*.

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976; Krüger, 1939; Pittioni, 1938a; Rasmont, 1988; Reinig, 1970, 1973, 1976; Vogt, 1909, 1911.

Diffusione: specie montana presente in tutta Italia, non è segnalata per Sicilia e Sardegna.

Colorazione: molto variabile, vedi chiavi.

Subterraneobombus



B. distinguendus, femmina.



B. distinguendus, maschio.



B. subterraneus, femmina, forma scura.



B. subterraneus, maschio, forma scura.



B. subterraneus, femmina, forma chiara.



B. subterraneus, maschio, forma chiara.

Sottogenere *Thoracobombus* Dalla Torre, 1880

Specie

humilis Illiger, 1806

inexpectatus Tkalcu, 1963

muscorum (Fabricius, 1793 *nec* Linné, 1758)

pascuorum (Scopoli, 1763)

runderarius (Müller, 1776)

sylvarum (Linné, 1761)

veteranus (Fabricius, 1793)

Chiave delle specie

Femmine

1. Dorso del torace nero, al massimo con alcuni peli più chiari, giallastri o bruni, frammisti ai peli neri, soprattutto su collare e scutello. **2**
- Torace con collare e scutello ampi, a peli biancastri o gialli, e banda interalare nera. **3**
- Torace senza banda interalare nera, in genere completamente ricoperto di peli giallastri o aranciati di tonalità varia. **6**
2. Peli della faccia neri, a volte bruno scuri. T4-6 a peli rosso aranciato; peli della corbicola aranciati. ***runderarius p.p.***
- Colorazione molto variabile. Peli della faccia giallo chiaro o bruno chiaro. T4-6 a peli giallastri-bianco sporco a volte con peli neri frammisti; a volte peli chiari o brunicci sparsamente presenti anche su T1-3; peli della corbicola tutti neri o con estremità giallastra o con peli giallo sporco più o meno numerosi. ***humilis p.p.***
3. Addome con peli giallo chiaro; T3-5 con sottile banda mediana di peli neri eretti; peli della corbicola giallo chiaro. ***veteranus***

- Ultimi tergiti dell'addome rossi, a volte con bande distali di peli gialli. **4**
- 4. T1-2 a peli gialli; T3 a peli neri con frangia distale di peli giallo chiaro o rossiccio; T4-5 con o senza frangia distale di peli più chiari. Peli della corbicola giallo chiaro. ***syvarum***
- T1-2 a peli gialli con peli neri frammisti; T3 a peli neri; T4-6 rossicci. Peli della corbicola rossicci. **5**
- 5. T2-5 densamente punteggiati-granulosi, tra le punteggiature più o meno opachi. Spazio tra le punteggiature uguale a 1-2 punti grandi. ***runderarius p.p.***
- T4-5 lucidi, con punteggiatura sparsa, nettamente più del T2. Spazio tra le punteggiature uguale a più di 2 punti grandi. ***inexpectatus***
- 6. Dorso del torace con peli regolarmente corti, come rasati, per lo più formanti al centro una macchia circolare di colore più carico. T1-5 giallastri-aranciati, sempre senza peli neri. ***muscorum***
- Dorso del torace con peli di lunghezza irregolare. Colorazione molto variabile. T1-5 a volte marcati da peli di colore diverso. **7**
- 7. Fossetta del labbro a forma di "V" allargata distalmente. T1-5 dello stesso colore del torace, oppure T1 più chiaro del resto dell'addome e T2-3 con una banda di peli neri visibili a occhio nudo. T6 con peli gialli. ***pascuorum***
- Fossetta del labbro rotondeggiante. T1-5 senza bande nere. Colorazione più frequente: T1 rossiccio, T2 bruno, T4-5 più chiari, giallo-grigio. T6 con peli bruni. ***humilis p.p.***

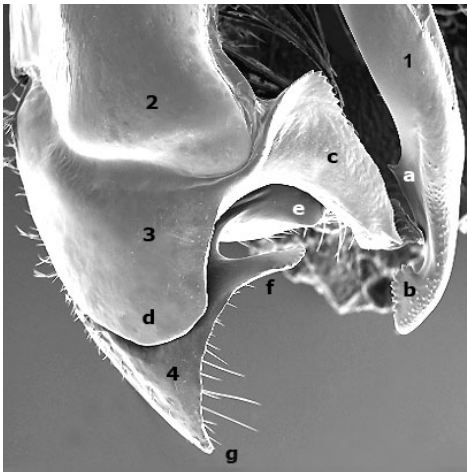
Maschi (ogni apparato è rappresentato sia in visione dorsale, a sinistra, che dorso-apicale, a destra; per la nomenclatura, vedere fig. 1)

1. Valve del pene lineari, con apice non dilatato né ricurvo verso l'esterno; margine esterno con fini denti a sega. Volselle quasi completamente celate dai gonostili, con apice ricurvo e appuntito; processo mediano per lo più solo lievemente sporgente ma lungo e sottile, incurvato, con apice troncato e lievemente biforcuto.

Gonostili più lunghi che larghi, appendice basale molto sottile, a forma di spina, rivolta in direzione distale (fig. 2). ***pascuorum***

- Valve del pene con apice ricurvo all'esterno, dilatato in maniera più o meno evidente a forma di arpione o di ascia, con bordo frastagliato; margine esterno non dentellato. Volselle più o meno sporgenti dai gonostili. Appendice basale dei gonostili mai come sopra e più sviluppata in larghezza. **2**

2. Valve del pene con dente mediano latero-ventrale ben differenziato (fig. 1, a). **3**



Legenda:

- 1, valva del pene:
 - a, dente mediano
 - b, apice
- 2, gonocoxite
- 3, gonostilo:
 - c, appendice basale
 - d, margine distale
- 4, volsella:
 - e, lobo basale
 - f, processo mediano
 - g, apice.

Fig. 1 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale.

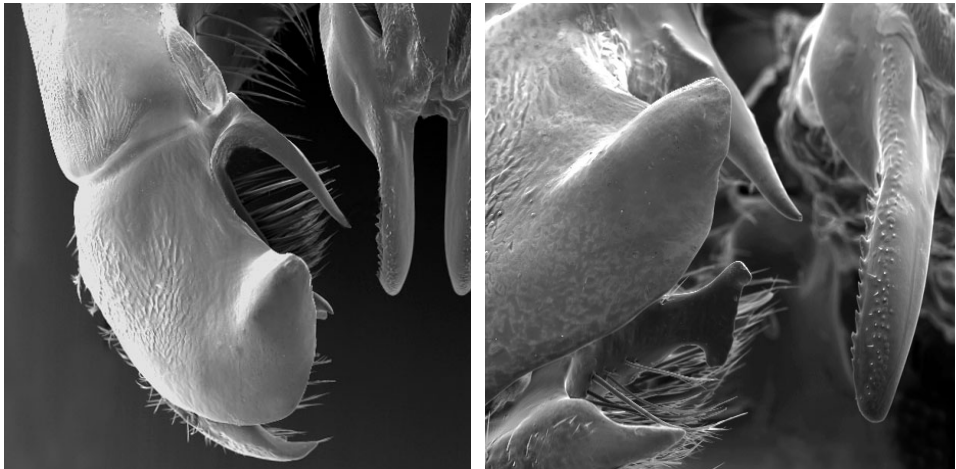


Fig. 2 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *pascuorum*.

- Valve del pene con dente mediano latero-ventrale appena accennato o assente.

4

3. Margine apicale interno delle volselle regolarmente incurvato e scarsamente peloso; processo mediano sottile, lungo 3-4 volte la sua larghezza. Gonostili, in visione dorsale, con profilo distale arrotondato e appendice basale lunga e indivisa (*fig. 3*).

ruderarius

- Margine apicale interno delle volselle meno regolarmente incurvato e molto peloso; processo mediano subquadrato o poco più lungo che largo. Gonostili, in vi-

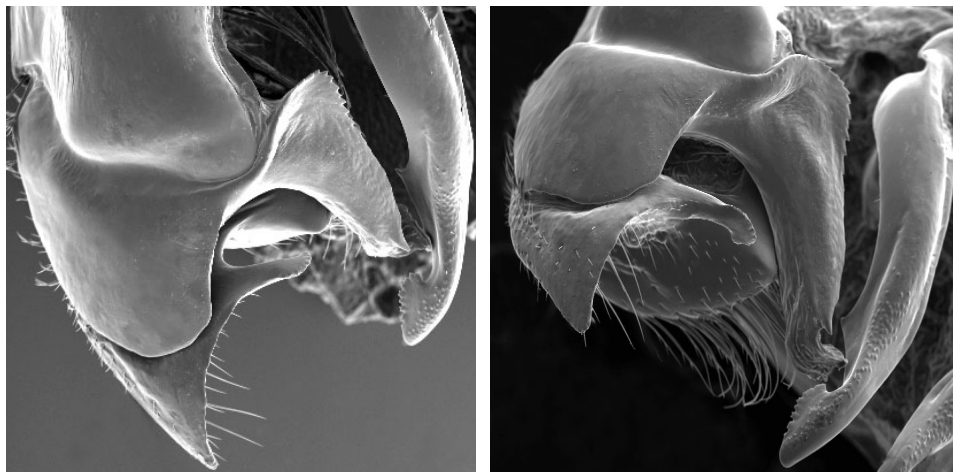


Fig. 3 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *ruderarius*.

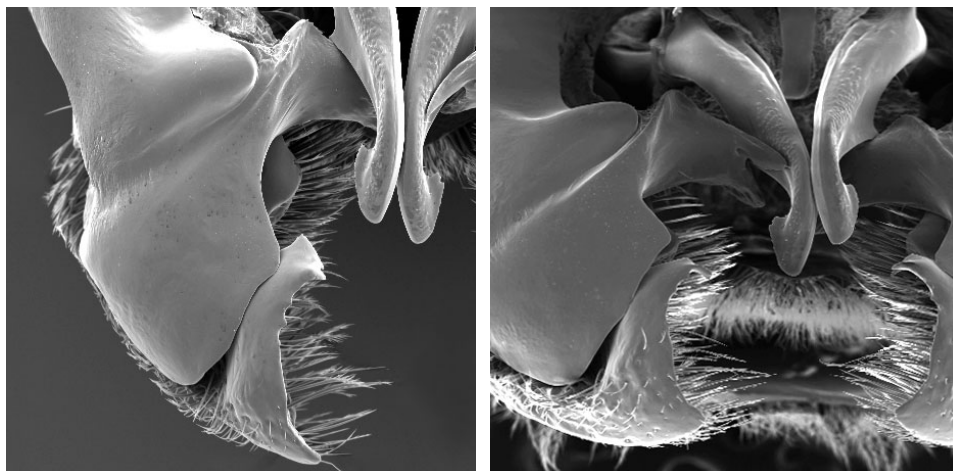


Fig. 4 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *inexpectatus*.

sione dorsale, con profilo distale più o meno dritto e appendice basale lunga e divisa in due punte (fig. 4).

inexpectatus

4. Processo mediano delle volselle allungato e incurvato, troncato o tagliato obliquamente e per lo più visibile – in visione strettamente dorsale – con un solo angolo a forma di spina. Appendice basale dei gonostili con apice indiviso o con due corte punte. 5

- Processo mediano delle volselle – in visione strettamente dorsale – ampio e tron-

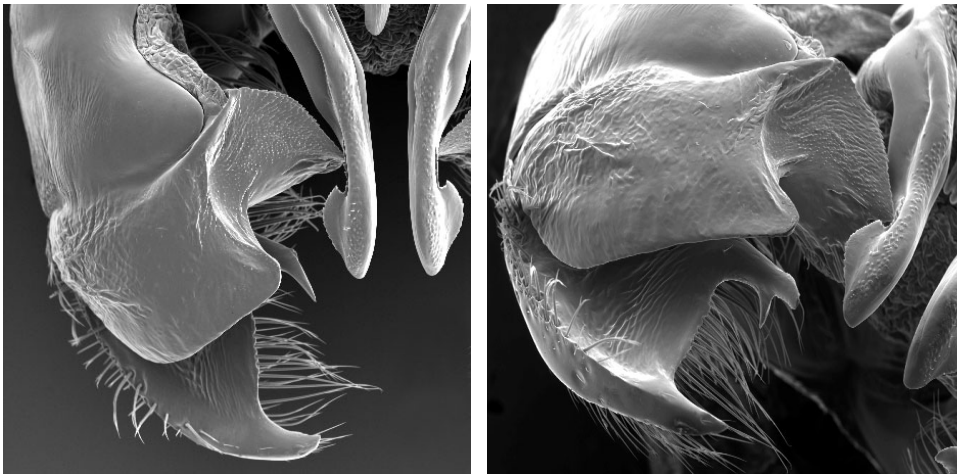


Fig. 5 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *humilis*.

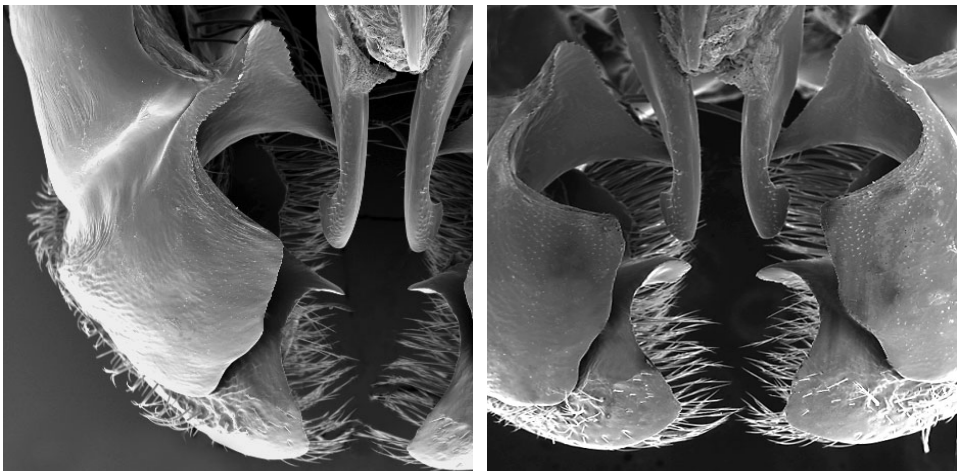


Fig. 6 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *muscorum*.

cato, poco più lungo della sua larghezza distale. Appendice basale dei gonostili distintamente divisa in due lunghe spine. **6**

5. Porzione distale delle volselle piana o concava, con apice distintamente appuntito e ricurvo; processo mediano allungato, con apice nettamente biforcuto (visione apicale) (fig. 5). Gonostili con appendice basale larga e distalmente divisa in due corte punte. ***humilis***

– Porzione distale delle volselle convessa, con apice smussato e appena ricurvo,

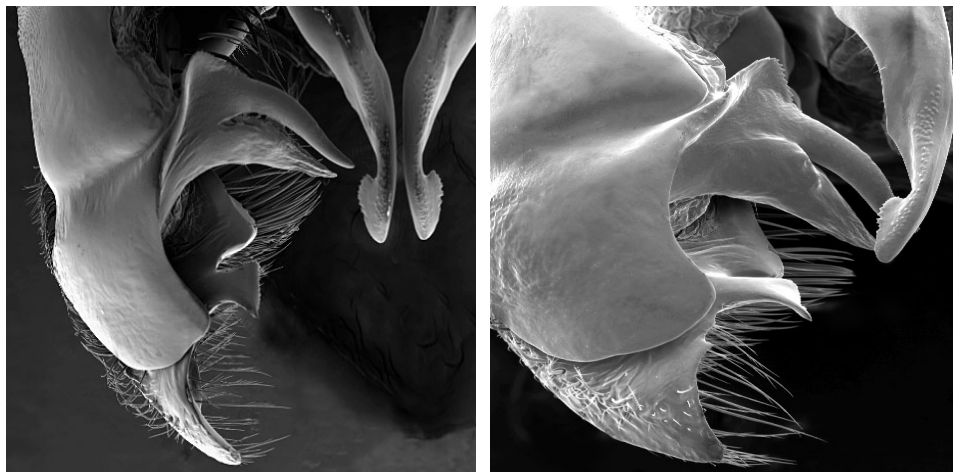


Fig. 7 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *sylvarum*.



Fig. 8 - Porzione distale sinistra dell'apparato genitale di *veteranus*.

a profilo ellittico; processo mediano largo, corto, incurvato e con apice troncato (fig. 6). Gonostili con appendice basale lunga e a una sola punta. **muscorum**

6. Appendice basale dei gonostili bifida, con spina posteriore larga e sclerificata alla base e prolungata distalmente in un lembo membranoso; peli della porzione distale interna delle volselle radi e scarsi (fig. 7, 9); A3 lungo 1,1-1,2 volte A4 (fig. 11a); T4-6 a peli rossi, per lo più con bande distali di peli gialli. **sylvarum**

– Appendice basale dei gonostili bifida, con spina posteriore membranosa e sottile; peli della porzione distale interna delle volselle fitti e abbondanti, con piumosità più evidente (fig. 8, 10); A3 lungo 1,4-1,5 volte A4 (fig. 11b); T4-6 con peli giallastri e sottili bande mediane di peli neri eretti. **veteranus**

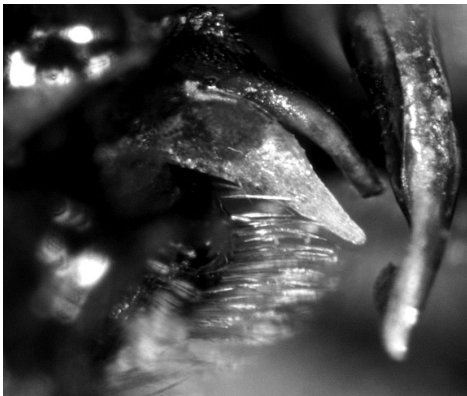


Fig. 9 - Appendice basale del gonostilo di *sylvarum*.

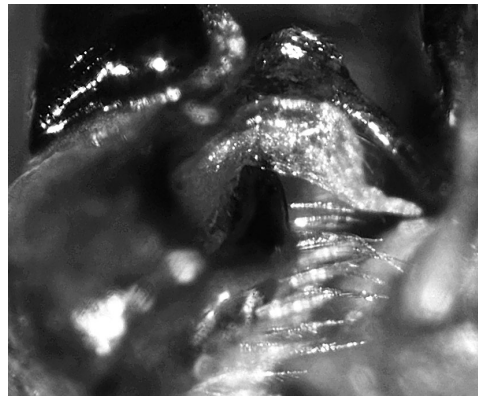


Fig. 10 - Appendice basale del gonostilo di *veteranus*.

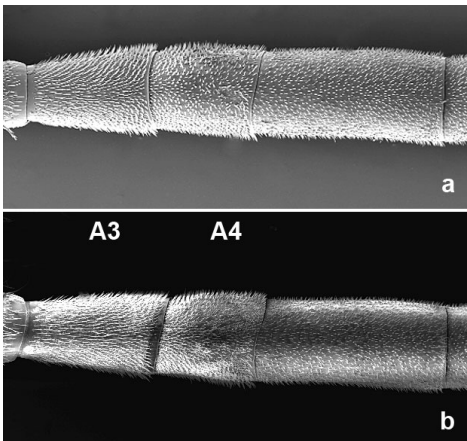


Fig. 11 - Antennomeri di *sylvarum* (a) e di *veteranus* (b).

Descrizione delle specie

humilis Illiger, 1806

Sinonimie:

Apis senilis Fabricius, 1775 (vedi Kruseman, 1950b)

Bombus solstitialis Panzer, 1806

Bombus Fieberanus Seidl, 1837

Bombus Helferanus Seidl, 1837

Bombus tristis Seidl, 1837

Bombus variabilis Schmiedeknecht in Radoszkowski, 1878

Sottospecie citate: la grande variabilità cromatica di questa specie ha dato origine a numerose sottospecie, molte delle quali sono di rango incerto; in questa sede si preferisce pertanto adottare l'ordinamento di Reinig, (1970) e Rasmont, (1983, 1988) che raggruppa le forme cromatiche scure nell'exerge *tristis* e quelle chiare nell'exerge *aurantiacus*, e limitando pertanto la citazione rispettivamente alle sottospecie *appeninus* (Vogt, 1909) e *propeaurantiacus* (Vogt, 1909).



B. humilis appeninus, femmina.



B. humilis appeninus, maschio.



B. humilis propeaurantiacus, femmina.



B. humilis propeaurantiacus, maschio.

Bibliografia: Cfr. Comba, 1960, 1964, 1972; Delmas, 1976; Krüger, 1939, 1940; Pittioni, 1938a; Rasmont, 1983a, 1988; Reinig, 1939, 1970, 1973, 1976; Vogt, 1909, 1911.

Diffusione: presente in tutta Italia ad eccezione della Sardegna per la quale non si conoscono segnalazioni.

Colorazione: molto variabile; dorso del torace con peli da giallo-arancio-ruggine o con peli neri più o meno numerosi frammisti a quelli chiari, fino a peli completamente neri o bruno-neri; addome con peli chiari e T2, a volte anche T3, ruggine-brunastri oppure addome a peli scuri e T2-3 bruno-neri; T4-5 generalmente più chiari degli altri tergiti.

***inexpectatus* Tkalcu, 1963**

Non ha sottospecie.

Bibliografia: Cfr. Comba, 1960; Delmas, 1976; Müller, 2006; Tkalcu, 1963, 1965; Yarrow, 1970.

Diffusione: specie alpina, probabilmente sottostimata a causa della sua forte somiglianza con *B. sylvarum* e con una forma montana di *B. ruderarius*.

Colorazione: vedi chiavi (i maschi presentano la stessa colorazione delle femmine).

***muscorum* (Fabricius, 1793 nec Linné, 1758)**

Sinonimie:

Apis muscorum Linnaeus, 1758

Apis muscorum (Linnaeus) *sensu Fabricii*, 1793

Bombus muscorum: Walckenaer, 1802

Bombus xanthurus Illiger, 1806

Bombus cognatus Stephen, 1846

Presente con la sottospecie nominale.

Bibliografia: Cfr. Day, 1979; Krüger, 1939; Pittioni, 1938a; Popov, 1930; Rasmont, 1988; Reinig, 1973, 1976.



B. inexpectatus, femmina.



B. inexpectatus, maschio.



B. muscorum, femmina.



B. muscorum, maschio.



B. pascurum, femmina.



B. pascurum, maschio.



B. pascurum floralis, femmina.



B. pascurum floralis, maschio.

Diffusione: la maggior parte delle segnalazioni risulta datata, mentre le più recenti confermano una sporadica presenza della specie nell'Italia centro-settentrionale; non si conoscono segnalazioni per Sicilia e Sardegna.

Colorazione: vedi chiavi (i maschi presentano la stessa colorazione delle femmine).

***pascuorum* (Scopoli, 1763)**

Sinonimie:

Apis pascuorum Scopoli, 1763

Apis agrorum Fabricius, 1787 *nec* Schrank, 1781

Apis floralis Gmelin in Linnaeus, 1790

Apis italica Fabricius, 1793

Bombus agrorum: Walckenaer, 1802

Bombus italicus: Fabricius, 1804

Bombus pascuorum: Illiger, 1806

Bombus floralis: Illiger, 1806

Bombus thoracicus Spinola, 1806

Bombus agrorum var. *pascuorum*: Schmiedeknecht, 1882

Bombus Fairmairei Friese, 1887 *nec* Sichel, 1864

Sottospecie citate:

pascuorum (Scopoli, 1763)

maculatus (Vogt, 1909)

melleofacies (Vogt, 1909)

siciliensis Tkalcu, 1977 [= *fairmairei* Friese, 1887 *nec* Sichel, 1864]

floralis (Gmelin, 1790) [= ssp. *agrorum* (Fabricius, 1787) *et auct.*]

Ad eccezione della ssp. *floralis*, accolta da Rasmont (1983) nell'exerge *floralis*, caratterizzato da un colore più scuro di alcuni tergiti dell'addome, le altre sottospecie rientrano nell'exerge *pascuorum*, a colorazione più o meno uniformemente rossiccia.

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976; De Ruijter & Wiebes, 1975; Krüger, 1928, 1931, 1939; Kruseman, 1950; Pittioni, 1938a, 1941; Rasmont, 1983, 1988; Reinig, 1939, 1970, 1973, 1976; Tkalcu, 1977; Vogt, 1909, 1911; Warncke, 1986.

Diffusione: presente in tutta Italia, ad eccezione della Sardegna, per la quale non si conoscono segnalazioni. In Sicilia è stata sporadicamente segnalata la ssp. *siciliensis*.

Colorazione: generalmente mantello da giallo limone brillante ad arancio rosso chiaro, a volte con peli neri frammisti normalmente non visibili ad occhio nudo.

Nell'Italia settentrionale è presente, con limiti ancora da definire, la ssp. *floralis*, caratterizzata dalla presenza di peli neri più o meno numerosi sull'addome visibili a occhio nudo.

La ssp. *siciliensis* è caratterizzata dalla presenza di una colorazione giallo-limone sulla maggior parte del lato superiore di torace e addome.

***runderarius* (Müller, 1776)**

Sinonimie:

Apis ruderaria Müller, 1776

Apis derhamella Kirby, 1802

Apis rajella Kirby, 1802

Bombus Derhamellus: Illiger, 1806

Bombus Rajellus: Illiger, 1806

Bombus montanus Lepeletier, 1836

Bombus lapidarius var. *montanus*: Friese & Wagner, 1909

Bombus ruderarius: Sparre Schneider, 1918

Sottospecie citate:

runderarius (Müller, 1776)

montanus (Lepeletier, 1836)

Bibliografia: Cfr. Comba, 1964; Delmas, 1976; Krüger, 1939; Kruseman, 1958; Pittioni, 1938a; Rasmont, 1988; Reinig, 1939, 1970, 1973, 1976; Terzo *et al.*, 2005; Tkalcu, 1975.

Diffusione: specie montana o submontana, presente in tutta Italia ad eccezione della Sardegna, per la quale non si hanno segnalazioni.

Colorazione: capo nero, nei maschi a volte con peli chiari frammisti. La ssp. *runderarius*, più settentrionale, presenta torace e T1-2 neri, nei maschi spesso con accenno più o meno marcato di collare e scutello. Nella ssp. *montanus*, più meridionale, collare e scutello sono più o meno evidenti e T1-2 gialli con peli neri frammisti. T3 nero; T4-6(7) rossi. Peli delle tibie rossi o bruni con estremità rosso dorato.

Nelle zone dove le due sottospecie convivono, ad esempio nell'Italia centrale, si possono incontrare individui con colorazioni intermedie.

***sylvarum* (Linné, 1761)**

Sinonimie:

Apis sylvarum Linnaeus, 1761

Bombus silvarum: Walckenaer, 1802

Bombus Rogenhoferi Dalla Torre, 1882

Sottospecie citate:

sylvarum (Linné, 1761)

rogenhoferi (Dalla Torre, 1882)

Bibliografia: Cfr. Delmas, 1976, 1981; Krüger, 1939; Kruseman, 1958; Pittioni, 1938a; Rasmont, 1988; Reinig, 1939, 1970, 1973, 1976; Tkalcu, 1963, 1965; Vogt, 1909.

Diffusione: presente in tutta Italia ad eccezione della Sardegna, per la quale non si hanno segnalazioni.

Colorazione: vedi chiavi (i maschi presentano la stessa colorazione delle femmine).

***veteranus* (Fabricius, 1793)**

Sinonimie:

Apis equestris Fabricius, 1793

Apis veterana Fabricius, 1793

Bombus equestris: Fabricius, 1804

Bombus veteranus: Fabricius, 1804

Bombus arenicola Thomson, 1872

Non ha sottospecie.

Bibliografia: Cfr. Krüger, 1939; Pekkarinen & Teräs, 1986; Reinig, 1973, 1976; Vogt, 1911.

Diffusione: raramente rinvenuta in alcune regioni alpine, mentre altre segnalazioni per la penisola dovrebbero essere controllate; si ritiene che attualmente la specie non sia presente nel territorio italiano.

Colorazione: vedi chiavi (i maschi presentano la stessa colorazione delle femmine).

Thoracobombus



B. ruderarius ruderarius, femmina.



B. ruderarius ruderarius, maschio.



B. ruderarius montanus, femmina.



B. ruderarius montanus, maschio.



B. sylvarum, femmina.



B. sylvarum, maschio.



B. veteranus, femmina.



B. veteranus, maschio.



Femmina di *B. sylvarum* su *Salvia officinalis*.



Femmina di *B. humilis appeninus* su *Salvia officinalis*.

Cullumanobombus Vogt, 1911 e **Laesobombus** Krüger, 1920

Si riportano per le due specie *Bombus* (*Cullumanobombus*) *cullumanus* Kirby, 1802 e *B.* (*Laesobombus*) *laesus mocsaryi* Kriechbaumer, 1877, non ancora segnalate in Italia, alcune indicazioni utili per una loro eventuale identificazione.

Bombus cullumanus

Femmine - I caratteri diagnostici (*Anodontobombus*, aree malari più corte che larghe, mandibola con solco obliquo e incisura laterale più o meno evidenti) e il tipo di colorazione (fig. 1) possono farle confondere con le femmine di *lapidarius* (Delmas, 1976). È possibile tuttavia, nei casi dubbi, impiegare alcuni caratteri indicati da Løken (1973), Prys-Jones e Corbet (1987), Yarrow (1954).

- Fossetta del labbro ben definita, larga meno di 1/3 della larghezza del labbro. Superficie esterna dei metabasitarsi reticolata, opaca e coperta di corti peli piumosi chiari. T6 con protuberanza centrale davanti all'apice troncato (indistinta o mancante nelle operaie). *Melanobombus*

- Fossetta del labbro modesta, larga circa 1/3 della larghezza del labbro. Superficie esterna dei metabasitarsi liscia, lucida e con alcune setole semplici. T6 senza protuberanza. *Cullumanobombus*

Maschi - La conformazione dei genitali (fig. 2) è simile a quella di *Pyrobombus* dal quale si discosta in quanto la porzione della volsella che sporge dal gonostilo è lunga quanto questo, mentre in *Pyrobombus* la volsella è quasi celata dal gonostilo.



Fig. 1 - *B. cullumanus*, femmina.

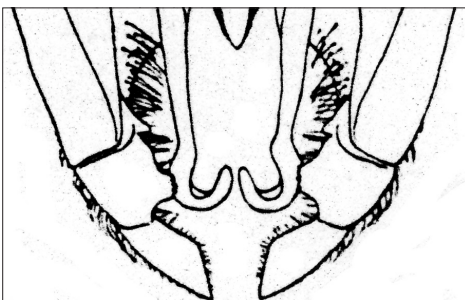


Fig. 2 - *B. cullumanus*, genitali maschili (particolare, da Pittioni, 1939).

Bombus laesus

Femmine - Nelle chiavi dei sottogeneri, alla dicotomia n. 11, si può operare una distinzione:

11. Lunghezza delle aree malari uguale a 0,9-1,1 volte la loro larghezza distale e uguale a 1,2-1,6 volte la lunghezza del III antennero. *Thoracobombus*
- Lunghezza delle aree malari uguale a 0,7-0,9 volte la loro larghezza distale e uguale a 1,0-1,5 volte la lunghezza del III antennero. *Laesobombus*

Nei casi in cui c'è sovrapposizione tra le misure di *Laesobombus* (da molti autori compreso in *Thoracobombus*) e *Thoracobombus*, l'elemento discriminante è dato dal colore, simile a quello di *veteranus* ma con tonalità gialle decisamente più scure e banda interalare meno estesa lateralmente (fig. 3).

Maschi - La conformazione dei genitali è simile a quella di *Thoracobombus*, dal quale si separano per i seguenti caratteri:

- Volselle coperte per oltre metà della loro lunghezza dai gonostili, dai quali sporgono distalmente per lo più con il solo apice, appuntito e ricurvo verso l'interno. Angolo apicale interno dei gonocoxiti distintamente protruso. *Thoracobombus*
- Volselle sporgenti per circa la metà della loro lunghezza dai gonostili, con lati quasi paralleli e apice troncato diagonalmente. Angolo apicale interno dei gonocoxiti non protruso (fig. 4). *Laesobombus*



Fig. 3 - *B. laesus*, femmina.

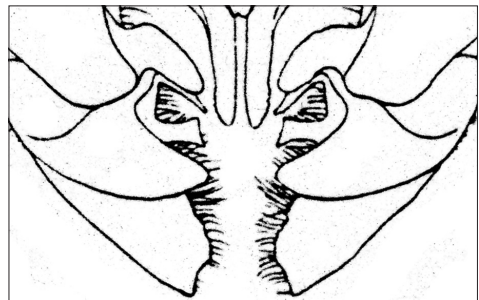


Fig. 4 - *B. laesus*, genitali maschili (particolare, da Pittioni, 1939).

Sottogenere *Allopsithyrus* Popov, 1931

Specie

barbutellus (Kirby, 1802)

maxillosus (Klug, 1817)

Nota

La posizione sistematica di *maxillosus* è controversa. Esso è stato infatti considerato alternativamente come specie a sè stante (cfr. ad esempio Popov, 1931; May, 1942; Tkalcu, 1969) o come conspecifico con *barbutellus* (cfr. ad esempio Grütte, 1940). Anche autori che accettano la separazione a livello specifico tra i due *taxa* lo fanno spesso non senza incertezze (Pittioni, 1939; Williams, 1998). I risultati di recenti studi genetici (Cameron *et al.*, 2007) sono compatibili con l'ipotesi che *barbutellus* e *maxillosus* siano specie distinte, ma sono ben lontani dal dare una risposta definitiva al problema. Le due entità sono in ogni caso molto vicine fra loro e difficilmente separabili su base morfologica. I caratteri di distinzione tra di esse sono sottili e non particolarmente solidi; le cose sono ulteriormente complicate da una forte variabilità individuale. La situazione è efficacemente riassunta da Rasmont e Adamski (1995) con le seguenti parole: "On peut s'interroger sur l'opportunité de la séparation spécifique de *B. barbutellus* (Kirby) et de *B. maxillosus* (Klug)... Le fait est que les caractères morphologiques de détermination sont difficiles à apprécier sans de longues séries de spécimens et certains exemplaires restent indéterminables".

Nelle chiavi che proponiamo abbiamo adottato parametri derivati dalla letteratura (cfr. in particolare Amiet, 1996; Løken, 1984; Pittioni, 1939) e scelti tra quelli che, in base alla nostra esperienza personale, appaiono meno opinabili. Le chiavi dovrebbero consentire quanto meno l'identificazione degli esemplari più tipici delle due specie; tuttavia, come sopra osservato, i caratteri distintivi indicati sono spesso di difficile applicazione e danno sovente risultati ambigui o non conclusivi.

L'identificazione può essere agevolata dall'osservazione che in Italia *barbutellus* sembra essere specie esclusivamente alpina, mentre *maxillosus* sarebbe la sola specie presente nell'Italia peninsulare e insulare. In queste ultime zone è quindi possibile una prima identificazione di massima su base esclusivamente geografica. Va per contro osservato che gli individui peninsulari e insulari di *maxillosus*, appartenenti alla sottospecie *italicus* (Grütte), sono meno distinti da *barbutellus* di quanto non lo siano gli individui della sottospecie nominale.

Chiave delle specie

Femmine

1. Frangia posteriore della metatibia di lunghezza piuttosto uniforme, non superante la metà della massima ampiezza del pezzo. Peli della frangia posteriore del metabasitarso al massimo lunghi quanto la massima ampiezza del pezzo. Mantello corto e regolare. Ali fortemente scurite di bruno nerastro. ***maxillosus***
- Frangia posteriore della metatibia più irregolare, qua e là distintamente più lunga della metà della massima ampiezza del pezzo. Peli della frangia posteriore del metabasitarso qua e là più lunghi della massima ampiezza del pezzo. Mantello più lungo e irregolare. Ali da debolmente a mediamente scurite. ***barbutellus***

Maschi

1. Frangia posteriore della metatibia di lunghezza piuttosto uniforme, pari a circa la metà della massima ampiezza del pezzo. Frangia posteriore del metabasitarso, salvo peli isolati, di solito lunga poco più della metà della massima ampiezza di questo. Peli dello scapo lunghi circa una volta e mezzo la larghezza del pezzo. Mantello piuttosto corto e regolare. Ali piuttosto fortemente scurite. ***maxillosus***
- Frangia posteriore della metatibia di lunghezza irregolare; i peli più lunghi nettamente superanti la metà della massima ampiezza del pezzo, e di solito lunghi quanto questa o poco meno. Frangia posteriore del metabasitarso qua e là lunga quasi quanto la massima ampiezza di questo. Peli dello scapo lunghi circa il doppio della larghezza del pezzo. Mantello più lungo e irregolare. Ali più debolmente scurite. ***barbutellus***



P. barbutellus, femmina.



P. barbutellus, maschio.

Descrizione delle specie

***barbutellus* (Kirby, 1802)**

Sinonimie:

Apis saltuum Panzer, 1801

Apis barbutella Kirby, 1802

Bombus saltuum: Walckenaer, 1802

Psithyrus saltuum: Schenck, 1851

Psithyrus Barbutellus: Schenck, 1859

Presente con la sottospecie nominale.

Bibliografia: Cfr. Grütte, 1940; Løken, 1984; May, 1942, 1944; Müller, 1935; Pittioni, 1939; Popov, 1931; Reinig, 1973b; Tkalcu, 1960, 1969.

Diffusione: specie alpina, parassita di *B. hortorum* e *hypnorum*.

Colorazione.

Femmine: faccia nera; vertice con peli neri e gialli mescolati; collare e scutello gialli, solitamente ampi, separati da una banda interalare nera a bordi in genere non ben definiti; T1 con una quantità variabile di peli gialli, o anche completamente nero, T2 nero, T3 completamente nero o con ciuffi di peli biancastri ai lati, T4 e lati di T5 biancastri, T6 con pubescenza bruno-dorata.

Maschi: faccia nera; vertice giallo, raramente scuro; collare e scutello gialli, solitamente ampi, separati da una banda interalare nera a bordi in genere non ben definiti; T1 giallo o con ciuffi di peli gialli ai lati, T2 nero, a volte con margine distale più chiaro, T3 nero con margine distale biancastro, T4-T5 e lati di T6 biancastri.

***maxillosus* (Klug, 1817)**

Sinonimie:

Bombus maxillosus Klug, 1817

Psithyrus lugubris Kriechbaumer, 1870

Psithyrus barbutellus var. *maxillosus* auct.

Psithyrus maxillosus: Dalla Torre, 1896

Presente con la sottospecie nominale e con la ssp. *italicus* (Grütte, 1940).

Bibliografia: Cfr. Grütte, 1940; May, 1942, 1944; Müller, 1935; Pittioni, 1939; Popov, 1931; Rasmont & Adamski, 1995; Tkalcu, 1960, 1969.

Diffusione: tutta Italia, incluse le isole. Parassita di *B. argillaceus*, *runderatus* e *subterraneus*.

Colorazione.

Femmine: faccia nera; vertice nero, a volte con peli gialli mescolati; collare e scutello da ampi e gialli a fortemente scuriti o ridotti fino ad assenti; T1-T3 neri, T4-T5 neri con o senza ciuffi laterali di peli biancastri o giallastri.

Maschi: faccia nera; vertice, collare, scutello e ciuffi ai lati di T1 gialli, spesso scuriti; margine distale di T3, T4 e lati di T5-6 biancastri o giallastri; addome per il resto nero.



P. maxillosus, femmina, forma chiara.



P. maxillosus, maschio, forma chiara.



P. maxillosus, femmina, forma scura.



P. maxillosus, maschio, forma scura.

Sottogenere *Ashtonipsithyrus* Frison, 1927

Specie

bohemicus (Seidl, 1837)

perezi Schulthess-Rechberg, 1886

vestalis (Fourcroy, 1785)

Nota

Mentre la posizione sistematica delle entità di *Ashtonipsithyrus* Frison presenti nell'Italia continentale e in Sicilia appare ben definita, i *taxa* tirrenici, cioè quelli della Sardegna, della Corsica e dell'Arcipelago Toscano, sono in parte problematici. Secondo il punto di vista prevalente, al quale ci atteniamo nelle chiavi, in Corsica e nell'isola d'Elba è presente *Psithyrus perezi* Schult.-Rechb., mentre in Sardegna è presente *Psithyrus vestalis* (Fourcroy) nella sua sottospecie *sorgonis* Strand.

Dal punto di vista morfologico, *perezi* è molto vicino a *vestalis*, del quale è stato del resto considerato anche come semplice sottospecie. Come *sorgonis*, si distingue dal *vestalis* nominale per il collare assente o molto ridotto, per il pelo più lungo e ispido, e per una maggior presenza di peli chiari sulle zampe. Si differenzia da *sorgonis*, come dal *vestalis* nominale, per il colore degli ultimi tergiti; inoltre la pelosità delle zampe di *sorgonis*, contrariamente a quella di *perezi*, è di colore rossiccio-dorato. A parte la diversa lunghezza del pelo e le callosità del VI sternite delle femmine un po' più ampie e massicce in *perezi*, la sola differenza morfologica significativa rilevata da Popov (cfr. Popov, 1931) tra *vestalis* e *perezi* riguarda la forma dello sternite VIII dei maschi; rispetto a questo carattere *perezi* occupa una posizione intermedia tra *vestalis* e *Psithyrus bohemicus* (Seidl), ma è più vicino a quest'ultimo. Lo stesso Popov rileva che lo sternite VIII di *sorgonis* assomiglia a quello di *perezi*, ma rispetto a questo si avvicina maggiormente a quello del *vestalis* nominale. Anche a causa del numero esiguo di esemplari a sua disposizione, Popov non si pronuncia in modo netto sulla posizione sistematica di *perezi*. Rileva tuttavia che, se la validità di *perezi* come specie indipendente fosse confermata, probabilmente *sorgonis* andrebbe considerato come sua sottospecie invece che come sottospecie di *vestalis*. Gli autori successivi a Popov non sembrano aver portato contributi decisivi su questi problemi. In conclusione, la posizione sistematica di *perezi* e *sorgonis* resta incerta.

Chiave delle specie

Femmine

1. Torace nero, spesso alcune setole giallastre su collare e scutello; addome nero, T4 e lati di T3 e di T5 con peli da giallo sporco a ruggine carico. (Specie segnalata per l'Isola d'Elba). **perezi**
 - Torace nero, in genere con largo collare di peli gialli e a volte sottile frangia di peli biancastri-giallastri sullo scutello; addome nero con peli chiari di colore bianco e giallo. **2**
 2. A3 distintamente più lungo di A5 (1,3-1,4)*, $(A3+A4)/A5 \geq 2$. Frangia posteriore del metabasitarso larga più della metà della massima larghezza del pezzo. T6 al centro liscio, quasi senza punteggiature; lati ed estremità finemente e debolmente punteggiati. S6 con callosità distalmente appuntite convergenti all'apice dello sternite, con estremità talvolta nascoste da fitta peluria. **bohemicus**
 - A3 lungo quanto A5 o leggermente più lungo (1,0-1,2)*; $(A3+A4)/A5 \leq 2$. Frangia posteriore del metabasitarso larga non oltre la metà della massima larghezza del pezzo. T6 più fittamente e grossolanamente punteggiato, con area non punteggiata ridotta o assente. S6 con callosità distalmente poco appuntite o arrotondate, leggermente discoste tra loro e dall'apice dello sternite. **vestalis**
- * Anche se i valori indicati sono molto vicini, la lunghezza relativa dei due antenomeri nelle rispettive specie è apprezzabile a colpo d'occhio.

Maschi

1. Torace nero, spesso con alcune setole gialle o rosse su collare e scutello. Addome con peli neri, spesso con alcune setole gialle o rosse su T1; margine distale di T3 rossiccio, T4-7 da rossicci a bianco sporco; spesso alcune setole nere su T6-7. (Specie segnalata per l'Isola d'Elba). **perezi**
 - Torace nero, in genere con largo collare di peli gialli. T3 con peli gialli o giallastri ai lati o sul margine distale; i peli chiari di T4-7 per lo più di colore bianco, ma a volte completamente gialli. **2**

2. Lunghezza di A3+A4 pari a 1,7-1,9 volte quella di A5 (con A3 e A5 di lunghezza quasi uguale). Peli più lunghi della frangia posteriore di metatibia e metabasitarso lunghi almeno quanto la massima ampiezza dei rispettivi pezzi. Porzione della volsella sporgente dal gonostilo lunga 1,2-1,9 volte l'altezza del gonostilo. Pelosità del corpo di lunghezza irregolare. ***bohemicus***
- Lunghezza di A3+A4 pari a 1,2-1,4 volte quella di A5 (con A5 circa 2 volte più lungo di A3). Peli più lunghi della frangia posteriore di metatibia e metabasitarso più corti della massima ampiezza dei rispettivi pezzi (tranne pochi eventuali peli isolati). Porzione della volsella sporgente dal gonostilo lunga 0,9-1,2 volte l'altezza del gonostilo. Pelosità del corpo di lunghezza regolare. ***vestalis***

Descrizione delle specie

***bohemicus* (Seidl, 1837)**

Sinonimie:

Bombus Bohemicus Seidl, 1837

Psithyrus distinctus Pérez, 1884

Psithyrus bohemicus: Blüthgen, 1930

Presente con la sottospecie nominale.

Bibliografia: Cfr. Blüthgen, 1918; Løken, 1984; May, 1944; Popov, 1927; Reinig, 1973.

Diffusione: frequente soprattutto sulle Alpi, non è stato segnalato per l'Italia centrale né in Sicilia e Sardegna; le segnalazioni meridionali andrebbero confermate; parassita di *B. lucorum*.

Colorazione.

Femmine: mantello nero; collare ampio, giallo più o meno carico; spesso sottile frangia di peli biancastri-giallastri sullo scutello; T3 a colorazione variabile, con banda distale più o meno ampia, interrotta al centro, da giallastra a completamente bianca; T4 e lati di T5 bianco-giallastri.

Maschi: mantello nero; largo collare giallo; spesso scutello a peli gialli; T1 a peli gialli; T3 lateralmente con peli da gialli a biancastri; T4-7 per lo più di colore bianco, ma a volte gialli.

perezi Schulthess-Rechberg, 1886

Sinonimie:

Psithyrus vestalis perezi: Friese & Wagner, 1904

Psithyrus vestalis: Nadig & Nadig, 1934

Bibliografia: Cfr. Friese & Wagner, 1904; Vogt, 1909; Popov 1931; Nadig & Nadig, 1934; Rasmont & Adamski, 1995; Rasmont & Quaranta, 1997.

Diffusione: segnalata per l'Isola d'Elba; parassita di *B. terrestris xanthopus*.

Colorazione: vedi chiavi.

vestalis (Fourcroy, 1785)

Sinonimie:

Apis vestalis Geoffroy in Fourcroy, 1785

Bremus aestivalis Panzer, 1805

Psithyrus vestalis: Lepeletier, 1832

Psithyrus aestivalis: Drewsen & Schiödte, 1838

Apathus vestalis: Westwood, 1840

Sottospecie citate:

vestalis (Geoffroy in Fourcroy, 1785)

obenbergeri May, 1944

sorgonis Strand, 1917

Bibliografia: Cfr. Blüthgen, 1918; May, 1944; Popov, 1927, 1931; Reinig, 1973; Tkalcu, 1960.

Diffusione: specie prevalentemente montana, presente in tutto il territorio, segnalata anche in Sicilia e Sardegna ma non nell'Arcipelago Toscano; parassita di *B. terrestris* e *lucorum*.

Colorazione.

Femmine: mantello nero; collare ampio, giallo carico; a volte sottile frangia di peli biancastri-giallastri sullo scutello; T3 con ampia banda distale di peli gialli restringenti al centro; T4 e lati di T5 bianco-giallastri. Negli esemplari sardi collare assente,

peli delle tibie e dei basitarsi biondo-rossicci, a volte peli gialli dei tergiti sostituiti da peli rossicci e cuticola delle zampe di colore ruggine.

Maschi: mantello nero; largo collare giallo; a volte scutello a peli gialli; T1 a peli gialli; T3 con ampia banda distale di peli gialli restringentesi al centro; T4-7 bianchi. Negli esemplari sardi collare assente o fortemente scurito per la presenza di numerosi peli neri, T1 prevalentemente nero, peli delle tibie e dei basitarsi biondo-rossicci, a volte peli gialli dei tergiti sostituiti da peli rossicci e cuticola delle zampe di colore ruggine.



P. bohemicus, femmina.



P. bohemicus, maschio.



P. perezi, maschio.



P. vestalis sorgonis, maschio.



P. vestalis, femmina.



P. vestalis, maschio.

Sottogenere *Fernaldaepsithyrus* Frison, 1927

Specie

flavidus (Eversmann, 1852)

norvegicus Sparre Schneider, 1918

quadricolor Lepeletier, 1832

sylvestris (Lepeletier, 1832)

Chiave delle specie

Femmine

1. T3-4 a peli rossi, a volte mischiati a peli biancastri. ***quadricolor***
 - T3-4 a peli bianchi, neri o gialli variamente distribuiti. **2**
2. Scapo lucido, con punteggiatura rada, poco profonda. T5 punteggiato quasi come T3; T6 senza carena distinta. S6 con callosità angolose sul lato esterno (fig. 1). Specie presente anche nell'Italia peninsulare. ***sylvestris***
 - Scapo opaco, con punteggiatura fitta e profonda. T5 punteggiato nettamente meno di T3; T6 non o distintamente carenato. Callosità di S6 non angolose, esternamente arrotondate. Specie alpine. **3**
3. I peli più lunghi della frangia posteriore di metatibie e metabasitarsi nettamente più lunghi della massima ampiezza dei rispettivi segmenti. T6 appena o non carenato, punteggiato nettamente solo al bordo. Callosità di S6 restringentisi regolarmente verso l'apice. ***flavidus***
 - I peli più lunghi della frangia posteriore di metatibie e metabasitarsi appena o non eccedenti la loro massima ampiezza. T6 carenato, punteggiato distintamente anche verso il centro (fig. 2). Callosità di S6 con bordi rialzati, delimitanti all'interno un'area circolare (fig. 3). ***norvegicus***



Fig. 1 - Sesto sternite di *P. (Fernaldaepsithyrus) sylvestris* femmina.

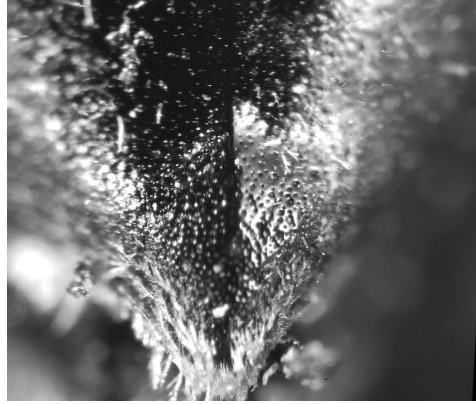


Fig. 2 - Apice del sesto tergite di *P. (Fernaldaepsithyrus) norvegicus* femmina.

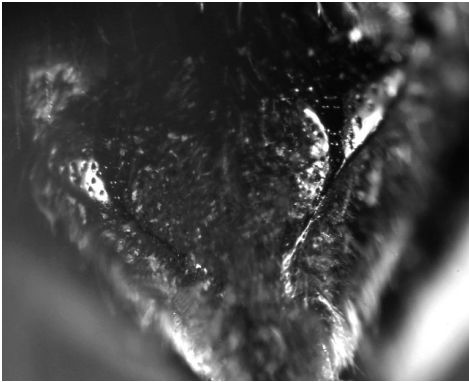


Fig. 3 - Sesto sternite di *P. (Fernaldaepsithyrus) norvegicus* femmina.

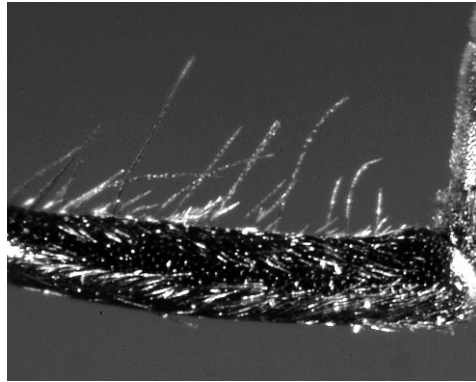


Fig. 4 - Scapo antennale di *P. (Fernaldaepsithyrus) sylvestris* maschio.

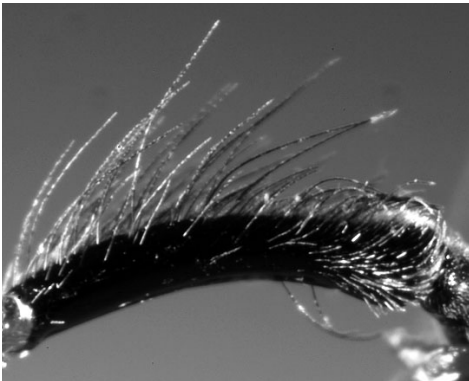


Fig. 5 - Scapo antennale di *P. (Fernaldaepsithyrus) quadricolor* maschio.

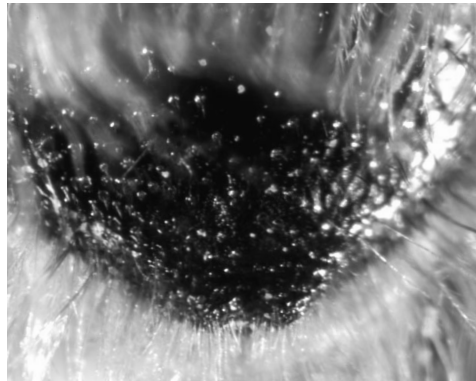


Fig. 6 - Apice del sesto sternite di *P. (Fernaldaepsithyrus) norvegicus* maschio.

Maschi

1. Scapo glabro o con peli radi (fig. 4). Specie presente anche nell'Italia peninsulare. ***sylvestris***
- Scapo peloso (fig. 5). Specie alpine. **2**
2. Torace nero, con peli grigiastri-decolorati frammisti, soprattutto ai lati del collare e in corrispondenza dello scutello. T4-7 rossi. ***quadricolor***
- Collare a peli gialli ben definito. T4 con peli bianco-giallastri; T5 coperto per lo più da peli scuri; T6-7 rossi. **3**
3. Scutello evidente, di colore bianco-giallastro. Peli delle zampe posteriori per la maggior parte di colore giallo chiaro. S6 con apice arrotondato. ***flavidus***
- Scutello formato da una sottile frangia di peli lunghi chiari frammisti a quelli neri. Peli delle zampe posteriori ferrugini o neri, più o meno chiari all'estremità. S6 con apice sporgente e bilobato (fig. 6). ***norvegicus***

Descrizione delle specie

***flavidus* (Eversmann, 1852)**

Sinonimie:

Bombus flavidus Eversmann, 1852

Apathus lissonurus Thomson, 1872

Psithyrus lissonurus: Schmiedeknecht, 1883

Psithyrus flavidus: Popov, 1931

Presente con la ssp. *alpium* O.W. Richards, 1928.

Bibliografia: Cfr. Løken & Framstad, 1983; Pittioni, 1942, 1943; Rasmont, 1988; Reinig, 1973.

Diffusione: specie alpina, parassita di *B. monticola* e *jonellus*.

Colorazione.

Femmine: corpo bruno; capo con peli giallo scuro sul vertice; torace con ampio collare giallo scuro; scutello con frangia di peli ispidi, giallo scuro; T1-2 con lunghi peli scuri con punte decolorate; T3 bruno; T4-6 gialli; zampe con lunghi peli scuri con estremità decolorate o giallastre.

Maschi: capo nero con peli gialli sul vertice; torace nero con collare giallo chiaro e scutello con ampia frangia di peli giallo chiaro lunghi e irregolari; T1-4 giallastri; T5 con peli neri e decolorato-rossicci frammisti; T6-7 con peli arancio scuro; zampe con lunghi peli giallo-rossiccio o più chiari, giallastri.

***norvegicus* Sparre Schneider, 1918**

Presente con la sottospecie nominale.

Bibliografia: Cfr. Løken & Framstad, 1983; May, 1944; Reinig, 1973.

Diffusione: specie alpina, parassita di *B. hypnorum*.

Colorazione.

Femmine: capo e mantello bruno scuro; vertice con peli giallastri; ampio collare di peli gialli. T1-2 scuri con frange latero-distali di peli giallo chiaro, T3-4 a peli giallo chiaro o biancastri, T5 a peli ruggine, T6 con corta peluria chiara; zampe con peli bruno-ruggine.

Maschi: capo nero con peli gialli sul vertice; torace nero con ampio collare giallo, scutello a volte con lunga frangia di peli giallastri decolorati, irregolari, frammisti ai peli scuri. T1-2 a peli scuri con ciuffi di peli chiari latero-distali; T3-4 bianco-giallastri o biancastri; T5 a peli scuri, giallastri o ruggine variamente frammisti; T6-7 ruggine; zampe con peli scuri o ruggine.

***quadricolor* Lepeletier, 1832**

Sinonimie:

Psithyrus globosus Eversmann, 1852

Apathus quadricolor Thomson, 1870

Psithyrus meridionalis Richards, 1928

Presente con la ssp. *meridionalis* Richards, 1928 [= *globosus* auct. nec Eversmann, 1852].

Bibliografia: Cfr. Løken, 1984; May, 1944; Ormosa, 1986; Reinig, 1973; Richards, 1928; Tkalcu, 1962b, 1969.

Diffusione: specie alpina, parassita di *B. soroeensis*; alcune vecchie segnalazioni per l'Italia peninsulare sono errate, probabilmente a causa di sinonimie riferite da alcuni autori a *P. sylvestris*.

Colorazione.

Femmine: capo, torace e T1-2 neri; T3 rosso-ruggine con una banda prossimale nera di ampiezza variabile; T4-6 rosso-ruggine; zampe con peli scuri o bruno-ruggine. Maschi: capo, torace e T1-2 neri; a volte un accenno di collare formato da una mescolanza di peli neri e giallo scuri; T3 rosso o rosso-ruggine con una banda prossimale nera di ampiezza variabile; T4-7 rossi o rosso-ruggine; zampe con peli scuri e peli ruggine, soprattutto sui metatarsi.

***sylvestris* (Lepeletier, 1832)**

Sinonimie:

Psithyrus quadricolor var. *silvestris* Lepeletier, 1832

Apathus silvestris: Thomson, 1872

Psithyrus silvestris: Richards, 1928

Psithyrus quadricolor auct. nec Lepeletier, 1832

Non ha sottospecie.

Bibliografia: Cfr. Løken & Framstad, 1983; May, 1944; Rasmont, 1988; Reinig, 1973.

Diffusione: specie montana presente su tutto il territorio ma non segnalata per le isole; parassita di *B. pratorum* e *jonellus*.

Colorazione.

Femmine: capo nero e vertice con peli gialli; torace con ampio collare di peli gialli; addome scuro; T3 con ciuffi laterali e banda distale di peli bianco-giallastri; T4 a peli bianco-giallastri; T5-6 a peli bruno chiaro; zampe generalmente con peli scuri. Maschi: capo nero e vertice con peli gialli; torace con ampio collare di peli gialli, ispidi. T1-2 neri; T3-4 a peli giallo-chiaro o biancastri; T5 bruno; T6-7 con peli rossicci con estremità più chiare, soprattutto ai lati; zampe generalmente con peli scuri.

Fernaldaepsithyrus



P. flavidus, femmina.



P. flavidus, maschio.



P. norvegicus, femmina.



P. norvegicus, maschio.



P. quadricolor, femmina.



P. quadricolor, maschio.



P. sylvestris, femmina.



P. sylvestris, maschio.

Sottogenere *Metapsithyrus* Popov, 1931

Specie

campestris (Panzer, 1801)

Descrizione della specie

Sinonimie:

Apis campestris Panzer, 1801

Apis francisana Kirby, 1802

Apis rossiella Kirby, 1802

Psithyrus campestris: Lepeletier, 1832

Psithyrus Francisanus: Drewsen & Schiödte, 1838

Psithyrus Rossiellus: Drewsen & Schiödte, 1838

Apathus campestris: Smith, 1844

Presente con la sottospecie nominale.

Bibliografia: Cfr. May, 1944; Reinig, 1973; Tkalcu, 1960.

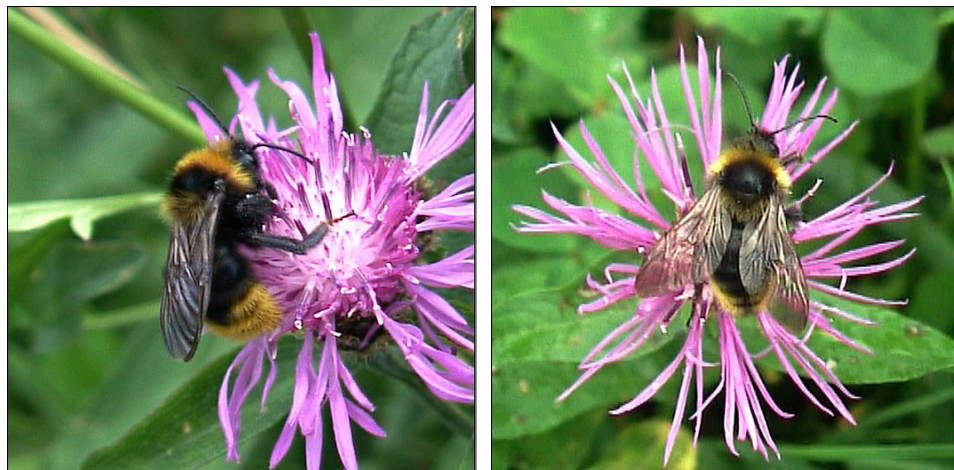
Diffusione: presente in tutta Italia; parassita di *B. pascuorum*, *runderarius*, *humilis* e *pratorum*.



P. campestris, femmina.



P. campestris, maschio.



Maschi di *P. campestris* su *Centaurea nigrescens*.

Colorazione:

Femmine: vertice nero, talvolta con peli sbiaditi-giallastri misti a quelli neri; torace nero con ampio collare giallo fulvo e scutello con una frangia di lunghi peli sbiaditi; T4-5 con ciuffi di peli gialli ai lati e peli più o meno brunastrati al centro; T6 con corti peli rossicci; peli delle zampe neri, peli corti delle estremità dei basitarsi rossicci.

Maschi: vertice con peli gialli frammisti a quelli neri; torace nero con collare largo, giallo, e scutello con una banda di lunghi peli giallastri; lati di T3 e di T6 con peli gialli, T4-5 gialli, T7 nero; peli delle zampe rosso bruno.

Frequente il melanismo, più o meno accentuato.

Sottogenere *Psithyrus* s.s. Lepeletier, 1832

Specie

rupestris (Fabricius, 1793)

Descrizione della specie

Sinonimie:

Apis rupestris Fabricius, 1793

Apis frutetorum Panzer, 1801

Psithyrus frutetorum: Lepeletier, 1832

Psithyrus rupestris: Lepeletier, 1832



Femmina di *P. rupestris*; sono evidenti le callosità del sesto sternite.

Psithyrus s.s.



P. rupestris, femmina.



P. rupestris, maschio.



P. rupestris, femmina.



P. rupestris, maschio.

Sottospecie citate:

rupestris (Fabricius, 1793)

siculus Reinig, 1931

Bibliografia: Cfr. Comba, 1964; May, 1944; Reinig, 1931, 1970, 1973; Tkalcu, 1960; Vogt, 1909, 1911.

Diffusione: presente in tutta Italia, a eccezione della Sardegna, per la quale non è citato; parassita di *B. lapidarius*, *sichelii*, *sylvarum* e *pascuorum*.

Colorazione.

Femmine: torace completamente nero o con bande più o meno ampie di peli gialli su collare e scutello; T1-3 neri, a volte T3 con peli rossi sul margine distale; T4-6 di colore rossiccio o rosso più o meno acceso; peli delle zampe neri, peli corti delle estremità dei basitarsi rossicci.

Maschi: torace completamente nero o con bande più o meno ampie di peli gialli su collare e scutello; T1-2 da completamente neri a prevalentemente gialli; T3 nero, a volte con peli rossi sul margine distale; T4-7 rossi; peli delle zampe color ruggine.



Maschio di *P. vestalis* su *Thymus pulegioides*.

BIBLIOGRAFIA

- Alford D. V., 1975 – Bumblebees. – Davis-Pointer, London: 1-352.
- Amiet F., 1996 – Hymenoptera Apidae, 1. Teil. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, die Gattungen *Apis*, *Bombus* und *Psithyrus*. – Insecta Helvetica (Fauna), 12: 1-98.
- Arbuckle T., Schröder S., Steinhage V., Wittmann D., 2001 – Biodiversity Informatics in Action: Identification and Monitoring of Bee Species using ABIS. – Proc. 15th Int. Symp. Informatics Environmental Protection, Zürich, October: 425-430.
- Aytekin A. M., Çagatay N., 2003 – Systematical Studies on *Megabombus* (Apidae: Hymenoptera) Species in Central Anatolia. – Turk. J. Zool., 27: 195-204.
- Aytekin A. M., Terzo M., Rasmont P., Çagatay N., 2007 – Landmark based geometric morphometric analysis of wing shape in *Sibiricobombus* Vogt (Hymenoptera: Apidae: *Bombus* Latreille). – Ann. soc. entomol. Fr. (n.s.), 43 (1): 95-102.
- Barbattini R., Frilli F., Zandigiaco P., Pagliano G., Quaranta M., 2006 – Apoidea del Friuli Venezia Giulia e di territori confinanti. II: Apidae. – Gortania - Atti Museo Friul. di Storia Nat., 28: 139-184.
- Benoist R., 1928 – Étude sur la faune des Hyménoptères des Alpes françaises. – Anns Soc. ent. Fr., XCVII: 389-417.
- Bertsch A., Schweer H., Titze A., 2004 – Discrimination of the bumblebee species *Bombus lucorum*, *B. cryptarum* and *B. magnus* by morphological characters and male labial gland secretions (Hymenoptera: Apidae). – Beitr. Ent., 54 (2): 1-22.
- Bertsch A., Schweer H., Titze A., Tanaka H., 2005 – Male labial gland secretions and mitochondrial DNA markers support species status of *Bombus cryptarum* and *B. magnus* (Hymenoptera, Apidae). – Insect. Soc., 52: 45–54.
- Blüthgen A., 1918 – *Psithyrus vestalis* Geoffr. und *bohemicus* Seidl (*distinctus* Pérez). – Ent. Mitt., VII (10/12): 188-197.
- Cameron S. A., Hines H. M., Williams P. H., 2007 – A comprehensive phylogeny of the bumble bees (*Bombus*). – Biol. J. Linn. Soc., 91: 161-188.
- Castro L., 1991 – *Bombus (Megabombus) ruderatus rondensis* ssp. n. – Zapateri Revta aragon. ent., 1 (1): 30-35.
- Comba M. 1960 – Contributo alla conoscenza dei *Bombus* Latr. e *Psithyrus* Lep. delle valli del Pellice, Angrogna, Germanasca (Alpi Cozie). – Fragm. ent., III (8): 163-201.
- Comba M., 1964 – Su alcuni generi di Imenotteri Melliferi dell'Italia Centrale (Note faunistiche ed ecologiche). – Memorie Soc. ent. ital., XLIII: 21-57.
- Comba M., 1972 – *Bombus* e *Psithyrus* delle regioni alpine occidentali. – Memorie Soc. ent. ital., 51: 39-70.
- Cornalba M., 2007 – Bumblebees of the upper Brembo valley (Lombardy, Italy). – <http://www-dimat.unipv.it/cornalba/bombi/bombremb/bombremb.html>
- Cornalba M., 2008 – Bumblebees “Agri Ticinensis”. A peculiar assemblage. – <http://www-dimat.unipv.it/cornalba/bombi/bbeesagric/bbeesagric.html>
- Dalla Torre K. W., 1880 – Unsere Hummel (*Bombus*-) Arten. - Naturhistoriker Wien, II (4):

- 30; (5): 40-41. (citato da ITO, 1985)
- Dalla Torre K. W., 1882 – Bemerkungen zur Gattung *Bombus* Latr. II. Zur Synonymie und geographischen Verbreitung der Gattung *Bombus*. - Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck, XII: 14-31. (citato da ITO, 1985)
- Day M., 1979 – The species of Hymenoptera described by Linnaeus in the genera *Sphex*, *Chrysis*, *Vespa*, *Apis* and *Mutilla*. – Biol. J. Linn. Soc., 12: 45-84.
- De Ruijter A., Wiebes J. T., 1975 – Colour Variation of *Bombus pascuorum* in the Netherlands. – Neth. J. Zool., 25 (2): 233-238.
- Delmas R., 1945 – Sur la présence de *Bombus laesus* F. Mor. dans le Midi de la France. – Bull. Soc. ent. Fr., 5: 83-84.
- Delmas R., 1962 – Notes zoogéographiques et systématiques sur les Bombidae. I. Le *Bombus brodmannicus* Vogt des Alpes françaises. – Anns Abeille 5 (3): 175-179.
- Delmas R., 1976 – Contribution a l'étude de la faune française des Bombinae. – Anns Soc. ent. Fr., 12 (2): 247-290.
- Delmas R., 1981 – Systematics and Geographical Variation in the Bombinae. In: Howse P. E., Clement J.L., Biosystematics of Social Insects. – Academic Press, London and New York: 223-229.
- Döderlein L., 1932 – Bestimmungsbuch für deutsche Land- und Süßwassertiere. Insekten, 1. Teil. – Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin: 258-271.
- Elfving R., 1960 – Die Hummeln und Schmarotzerhummeln Finnlands. – Fauna fenn., 10: 1-43.
- Ellis J.S., Knight M.E., Carvell C., Goulson D., 2006 – Cryptic species identification: a simple diagnostic tool for discriminating between two problematic bumblebee species. – Mol Ecol Notes, 6: 540–542.
- Ellis J.S., Knight M.E., Goulson D., 2005 – Delineating species for conservation using mitochondrial sequence data: the taxonomic status of two problematic *Bombus* species (Hymenoptera: Apidae). – J. Insect Conservation, 9: 75–83.
- Faester K., Hammer K., 1970 – Systematik der Mittel- und Nordeuropäischen *Bombus* und *Psithyrus*. – Ent. Meddr, 38: 257-302.
- Friese H., Wagner F., 1904 - Ueber die Hulmmeln als Zeugen natürlicher Formenbildung. - Zoöl. Jb., Suppl. 7: 551-570.
- Friese H., Wagner F., 1909 – Zoologische Studien an Hummeln. I. Die Hummeln der deutschen Fauna. – Zool. Jb., Syst., XXIX: 1-104.
- Grütte E., 1940 – Beitrag zur Kenntnis des Subgenus *Allopsithyrus* Popov (Hym. Apid.). – Deutsch. Ent. Zeitschr.: 204-223.
- Hammer K., Holm N. SV., 1970 – Nøgle til bestemmelse af danske humlebie og snyltehumler. – Natur Mus., Århus 14 (2-3): 1-22.
- Hedicke H., 1930 – Hautflüger (Hymenoptera). In: Brohmer P., Ehrmann P., Ulmer G. Die Tierwelt Mitteleuropas. – Verlag Von Quelle & Meyer, Leipzig. V. Band, Lief. 1, Insekten 2. Teil: 230-244.
- Intoppa F., Piazza M.G., Bolchi Serini G., 1997 – Elementi morfologici per una chiave dei sottogeneri di *Bombus* Latreille s.l. e *Psithyrus* Lepeletier s.l. presenti in Italia (Hymenoptera Apidae Bombinae). – Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 29 (1): 1-43.
- Intoppa F., Piazza M.G., Bolchi Serini G., 2000a – Nomenclatura e interpretazione della

- venulazione alare degli Apoidei: una revisione critica. – Redia, LXXXIII, Appendice: 1-24.
- Intoppa F., Piazza M.G., Bolchi Serini G., 2002 – Valore diagnostico di alcuni elementi morfologici utili per la discriminazione dei sottogeneri di *Bombus* Latreille s.l. e *Psithyrus* Lepeletier s.l. (Hymenoptera Apidae Bombinae). – Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 34 (3): 405-427.
- Intoppa F., Piazza M.G., Bolchi Serini G., 2003 – Repertorio dei caratteri morfologici per una chiave dicotomica dei sottogeneri di Bombinae presenti in Italia (Hymenoptera Apidae). – Redia, LXXXVI, Appendice: 1-23.
- Intoppa F., Piazza M.G., Bolchi Serini G., 2006 – Chiave dicotomica dei maschi di *Thracobombus* Dalla Torre, sottogenere di *Bombus* Latreille, presenti in Italia. – Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II 38 (1): 27-37.
- Intoppa F., Piazza M.G., Bolchi Serini G., Carini A., 2000b – Discriminazione mediante le appendici genitali maschili dei sottogeneri di *Bombus* Latreille s.l. e *Psithyrus* Lepeletier s.l. presenti in Italia (Hymenoptera Apidae Bombinae) – Boll. Zool. agr. Bachic. Ser. II 32 (3): 199-224.
- Intoppa F., Piazza M.G., Ricciardelli D'albore G.C., 1995 – Catalogo bibliografico delle specie di Bombidae (Hymenoptera Apoidea) segnalate per l'Italia. – Apicoltura 10, suppl.: 1-135.
- Ito M., 1985 – Supraspecific classification of bumblebees based on the characters of male genitalia. – Contr. Inst. low temp. Sci. Hokkaido Univ., Ser. B, 20: 1-143.
- Ito M., Sagakami S. F., 1985 - Possible Synapomorphies of the Parasitic Bumblebees (*Psithyrus*) with Some Nonparasitic Bumblebees (*Bombus*). – Sociobiology, 10 (1): 105-119.
- Knechtel W. K., 1955 – Hymenoptera. Subfamilia Apinae. – Fauna Repub. pop. rom. Insecta, IX (1): 1-113.
- Krüger E., 1917 – Zur Systematik der mitteleuropäischen Hummeln. – Ent. Mitt., VI (1/3): 55-66.
- Krüger E., 1920 – Beiträge zur Systematik und Morphologie der mittel-europäischen Hummeln. – Zool. Jb., Abt. Syst., 42: 289-464.
- Krüger E., 1928 – Ueber die Farbenvariationen der Hummelart *Bombus agrorum* Fabr. I. Teil. – Z. Morphol. Okol. Tiere, 11: 361-494.
- Krüger E., 1931 – Über die Farbenvariationen der Hummelart *Bombus agrorum* Fabr. II. Teil. – Z. Morphol. Okol. Tiere, 24: 148-237.
- Krüger E., 1939 – Die Hummeln und Schmarotzerhummeln von Sylt und dem benachbarten Festland. – Schr. naturw. Ver. Schlesw.-Holst., XXIII (1): 28-123.
- Krüger E., 1940 – Über die Farbenvariationen der Hummelart *Bombus variabilis*. – Z. Morphol. Okol. Tiere, 37: 276-386.
- Krüger E., 1951 – Phänoanalytische Studien an einigen Arten der Untergattung *Terrestribombus* O. Vogt. I. Teil. – Tijdschr. Ent., 93 (1950): 141-197.
- Krüger E., 1954 – Phaenoanalytische Studien an einigen Arten der Untergattung *Terrestribombus* O. Vogt. II. Teil. – Tijdschr. Ent., 97 (4): 263-298.
- Krüger E., 1956 – Phaenoanalytische Studien an einigen Arten der Untergattung *Terrestribombus* O. Vogt. II. Teil. – Tijdschr. Ent., 99 (1/2): 75-105.

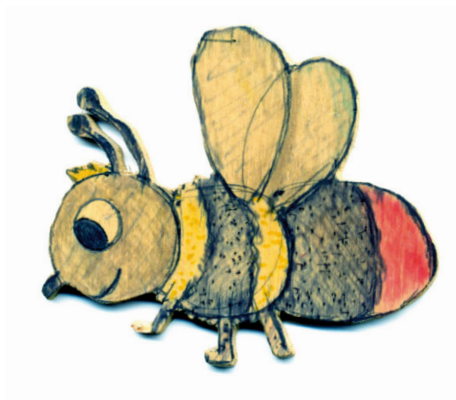
- Krüger E., 1958 – Phaenoanalytische Studien an einigen Arten der Untergattung *Terrestris* *bombus* O. Vogt. III. Teil. – Tijdschr. Ent., 101 (3/4): 283-344.
- Kruseman G., 1945 – Tabellen tot het bepalen van de Nederlandsche soorten der Genera *Bombus* Latr. en *Psithyrus* Lep. – Tijdschr. Ent., LXXXIII: 173-188.
- Kruseman G., 1950 – Note sur quelques races de *Bombus agrorum* (F.) nec Gmel. – Ent. Ber., Amst., 13: 43-47.
- Kruseman G., 1953 – *Bombus laesus mocsaryi* Kriechb. trouvé en France. – Ent. Ber., Amst., 14: 266.
- Kruseman G., 1958 – Notes sur les bourdons pyrénéens du genre *Bombus* dans les collections néerlandaises. – Beaufortia, 6 (72): 161-170.
- Løken A., 1973 – Studies on Scandinavian Bumble Bees. – Norsent. Tidsskr., 20: 1-218.
- Løken A., 1984 – Scandinavian species of the genus *Psithyrus* Lepeletier. – Ent. scand., Suppl. 23: 1-45.
- Løken A., Framstad E. B., 1983 – Contribution to the taxonomy of *Psithyrus* (*Fernaldaepsithyrus*). – Acta ent. fenn. 42: 46-50.
- Manino A., Patetta A., Porporato M., Quaranta M., Intoppa F., Piazza M.G., Frilli F., 2007 – Bumblebee (*Bombus* Latreille, 1802) distribution in high mountains and global warming. – Redia XC: 125-129.
- Mauss V., 1988 – Hinweise zu Bestimmungsschlüssel. In: Hagen E. von. Hummeln: bestimmen, ansiedeln, vermehren, schützen. – Melsungen, Verlag J. Neudamm: 208-219.
- May J., 1942 – Subgenus *Allopsithyrus* Popov in Böhmen und in Mähren. – Sb. ent. odd. Zem. Mus. Praze, XX: 223-231.
- May J., 1944 – Beitrag zur Systematik einiger Arten der Schmarotzerhummeln – *Psithyrus* Lep. – Sb. ent. odd. Zem. Mus. Praze, 1943-1944, XXI-XXII (273): 231-275.
- May J., 1959 – Cmeláci V CSR (Die Hummeln der Tschechoslowakei). – Cslká Akad. Zemed. Ved, Praha: 1-171.
- Michener C. D., 2000, 2007 – The bees of the world. – The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland: 761-778.
- Müller A., 2006 – A scientific note on *Bombus inexpectatus* (Tkalcu, 1963): evidence for a social parasitic mode of life. – Apidologie, 37: 1-2.
- Müller M., 1935 – *Psithyrus barbutellus* Kirby und *P. maxillosus* Klug. – Mitt. dt. ent. Ges., 6 (1-2): 73-76.
- Murray T. E., Fitzpatrick U., Brown M. J. F., Paxton R. J., 2008 – Cryptic species diversity in a widespread bumble bee complex revealed using mitochondrial DNA RFLPs – Conserv. Genet., 9: 653-666.
- Nadig AD. sen. & Nadig AD. jun., 1934 – Beitrag zur Kenntnis der Orthopteren- und Hymenopterenfauna von Sardinien und Korsika. – Jber. naturf. Ges. Graubündens, 72: 1-39.
- Ornosa C., 1986 – Revisión de los Bombinae estudiados por D. Modesto Quilis. – Boln Asoc. esp. Ent., 10: 359-368.
- Pamilo P., Varvio-Aho S.-L., Pekkarinen A., 1984 – Genetic variation in bumblebees (*Bombus*, *Psithyrus*) and putative sibling species of *Bombus lucorum*. – Hereditas, 101: 245-251.

- Pekkarinen A., 1982 – Morphology and specific status of *Bombus lapponicus* (Fabricius) and *B. monticola* Smith. – Ent. scand., 13: 41-46.
- Pekkarinen A., Teräs I., 1986 – Melanism in *Bombus veteranus* and *B. soroensis* in southern Finland. – Notul. ent., 66: 49-53.
- Pittioni B., 1937 – Die Hummelfauna des Kalsbachtals in Ost-Tirol. – Festschr. 60. Geb. E. Strand, III: 64-122.
- Pittioni B., 1938a – Die Hummeln und Schmarotzerhummeln der Balkan-Halbinsel I. Allgemeiner Teil. – Mitt. K. naturw. Inst. Sofia, XI: 12-69.
- Pittioni B., 1938b – Neue und wenig bekannte Hummeln der Paläarktis. – Konowia, XVII (2-3): 244-263.
- Pittioni B., 1939 – Die Hummeln und Schmarotzerhummeln der Balkan-Halbinsel II. Spezieller Teil. – Mitt. K. naturw. Inst. Sofia, XII: 49-114.
- Pittioni B., 1941 – Die Variabilität des *Bombus agrorum* F. in Bulgarien. – Mitt. K. naturw. Inst. Sofia, XIV: 238-311.
- Pittioni B., 1942 – Die boreoalpinen Hummeln und Schmarotzerhummeln. I. Teil. – Mitt. K. naturw. Inst. Sofia, XV: 155-218.
- Pittioni B., 1943 – Die boreoalpinen Hummeln und Schmarotzerhummeln. II. Teil. – Mitt. K. naturw. Inst. Sofia, XV: 1-77.
- Popov V. V., 1927 – Zur geographischen Verbreitung von *Psithyrus vestalis* Fourcr. und *P. distinctus* Pér. – Russk. ent. Obozr., XXI (1-2): 128-132.
- Popov V. V., 1930 – Note on *Agrobombus smithianus* White. – Russk. ent. Obozr., XXIV (1-2): 95-99.
- Popov V. V., 1931 – Zur Kenntnis der paläarktischen Schmarotzerhummeln (*Psithyrus* Lep.). – Eos, Madr., VII: 131-209.
- Prys-Jones O. E., Corbet S. A., 1987 – Bumblebees. – Cambridge University Press, Cambridge: 53-69.
- Quaranta M., Ambroselli S., Barro P., Bella S., Carini A., Celli G., Cogoi P., Comba L., Comoli R., Felicioli A., Floris I., Intoppa F., Longo S., Maini S., Manino A., Mazzeo G., Medrzycki P., Nardi E., Niccolini L., Palmieri N., Patetta A., Piatti C., Piazza M.G., Pinzauti M., Porporato M., Porrini C., Ricciardelli D'albore G., Romagnoli F., Ruiu L., Satta A., Zandigiacomo P., 2004 – Wild bees in agroecosystems and semi-natural landscapes. 1997-2000 collection period in Italy. – Bull. Insectology 57 (1): 11-61.
- Quilis Pérez M., 1927 – Los Apidos de España: Género *Bombus* Latr. – An. Inst. nac. 2a. Enseñanza Valencia, 1927: 1-121.
- Quilis Pérez M., 1931 – Los *Psithyrus* españoles. – Eos, Madr. VIII (2): 185-222.
- Rasmont P., 1981 – Redescription d'une espèce méconnue de bourdon d'Europe: *Bombus lucocryptarum* Ball, 1914 n. status. – Bull. Anns Soc. r. ent. Belg., 117: 149-154.
- Rasmont P., 1983a – Catalogue commenté des bourdons de la région ouest-paléartique. – Notes faun. Gembloux, 7: 1-71.
- Rasmont P., 1983b – Notes taxonomiques sur les bourdons. – Bull. Anns Soc. r. ent. Belg., 119: 167-170.
- Rasmont P., 1983c – La notion d'exerge appliquée à *Megabombus* (*Thoracobombus*) *pascuorum* (Scopoli). – Bull. Anns Soc. r. ent. Belg., 119: 185-195.
- Rasmont P., 1984 – Les bourdons du genre *Bombus* Latreille sensu stricto en Europe Oc-

- cidentale et Centrale. – Spixiana, 7 (2): 135-160.
- Rasmont P., 1988 – Monographie écologique et zoogéographique des Bourdons de France et de Belgique. – Dissertation, Faculté des Sciences agronomiques de l'Etat, Gembloux, Belgique, 27-82.
- Rasmont P., 1994 – Nouvelle révision du type d'*Apis autumnalis* Fabricius 1793 = *Bombus ruderatus* (Fabricius, 1775) (Hymenoptera, Apidae, Bombinae). – Bull. Soc. ent. Fr., 99 (5): 487-489.
- Rasmont P., Adamski A., 1995 – Les bourdons de la Corse (Hymenoptera, Apoidea, Bombinae). – Notes faun. Gembloux, 31: 3-87.
- Rasmont P., Coppée A., Michez D., De Meulemeester T., 2008 – An overview of the *Bombus terrestris* (L. 1758) subspecies (Hymenoptera: Apidae). – Ann. soc. entomol. Fr. (n.s.), 44 (1): 243-250.
- Rasmont P., Delmas R., Leclant F., Yarrow I. H. H., 1985 – *Alpigenobombus wurfleini* (Radoszkowski, 1859). Le bourdon des montagnes. – Documents pour un Atlas Zoogéographique du Languedoc-Roussillon, 30: 1-4.
- Rasmont P., Delmas R., Leclant F., Yarrow I. H. H., 1987a – *Megabombus (Rhodobombus) pomorum* (Panzer, 1805). – Documents pour un Atlas Zoogéographique du Languedoc-Roussillon, 31: 1-4.
- Rasmont P., Delmas R., Leclant F., Yarrow I. H. H., 1987b – *Megabombus (Rhodobombus) mesomelas* (Gerstaecker, 1869). – Documents pour un Atlas Zoogéographique du Languedoc-Roussillon, 32: 1-4.
- Rasmont P., Ebmer P.A., Banaszak J., van der Zanden G., 1995 – Hymenoptera Apoidea Gallica. Liste taxonomique des abeilles de France, de Belgique, de Suisse et du Grand-Duché de Luxembourg. – Bull. Soc. ent. Fr., 100 (hors série):1-98.
- Rasmont P., Quaranta M., 1997 – I bombi dell'Arcipelago Toscano (Hymenoptera: Apidae). – Boll. Soc. entom. ital., 129 (1): 31-38.
- Rasmont P., Scholl A., Jonghe R. De, Obrecht E., Adamski A., 1986 – Identité et variabilité des mâles de bourdons du genre *Bombus* Latreille sensu stricto en Europe occidentale et centrale. – Revue suisse Zool., 93 (3): 661-682.
- Reinig W. F., 1931 – Phaenoanalytische Studien über Rassenbildung. I. *Psithyrus rupestris* Fabr. – Zool. Jb. Abt. Syst., 60: 257-280 (1930).
- Reinig W. F., 1939 – Die Evolutionsmechanismen, erläutert an den Hummeln. – Verh. dt. zool. Ges. (Zool. Anz., 12. Suppl.): 170-206.
- Reinig W. F., 1965 – Die Verbreitungsgeschichte zweier für die Apenninen neuer borealpiner Hummelarten mit einem Versuch der Gliederung borealpiner Verbreitungsformen. – Zool. Jb. Abt. Syst., 92: 103-142.
- Reinig W. F., 1970 – Bastardierungszonen und Mischpopulationen bei Hummeln (*Bombus*) und Schmarotzerhummeln (*Psithyrus*). – Mitt. münch. ent. Ges., 59 (1969): 1-89.
- Reinig W. F., 1973 – Zur Kenntnis der Hummeln und Schmarotzerhummeln des Saarlandes und der Pfalz. – Abh. Arb. gem. Heimatforsch. Saarland, 4: 3-28.
- Reinig W. F., 1976 – Über die Hummeln und Schmarotzerhummeln von Nordrhein-Westfalen. – Bonn. zool. Beitr., 3/4 (27): 267-299.
- Reinig W. F., 1981 – Synopsis der in Europa nachgewiesenen Hummel- und Schmarotzerhummelarten. – Spixiana, 4 (2): 159-164.

- Reinig W. F., Rasmont P., 1988 – Beitrag zur Kenntnis der Bergwaldhummel *Alpigenobombus wurfleini* (Radoszkowski, 1859). – Spixiana, 11 (1): 37-67.
- Richards O. W., 1927 – The specific characters of the British Humblebees. – Trans. R. ent. Soc. Lond., 75: 233-268.
- Richards O. W., 1928 – A revision of the European bees allied to *Psithyrus quadricolor* Lepeletier. – Trans. R. ent. Soc. Lond., 76: 345-365.
- Richards O. W., 1931 – Some notes on the humble-bees allied to *Bombus alpinus* L. – Tromsø Mus. Årsh., 50 (1927) (6): 1-32.
- Richards O. W., 1933 – Variation in *Bombus jonellus* Kirby. – Ann. Mag. nat. Hist., XII, Series 10a (67): 59-66.
- Richards O. W., 1968 – The subgeneric divisions of the genus *Bombus* Latreille. – Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.), 22 (5): 209-276.
- Sakagami S. F., Ito M., 1981 – Specific and subgeneric variations in tibial corbication of male bumblebees, an apparently functionless character. – Ent. scand., suppl. 15: 365-376.
- Schmiedeknecht H. L. O., 1882-1884 – Apidae Europeae. I. *Nomada*, *Bombus*, *Psithyrus* et *Andrena*. – Gumperdae et Berolini: 1-890.
- Schmiedeknecht H. L. O., 1930 – Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas. – Jena: 712-720; 845-874.
- Scholl A., Obrecht E., 1983 – Enzymelektrophoretische Untersuchungen zur Artabgrenzung im *Bombus lucorum*-Komplex. – Apidologie, 14 (2): 65-78.
- Scholz J. R., 1924 – Die Rassen des *Bombus soroeensis* Fbr. und einige andere Färbungserscheinungen bei Hummeln. – Z. wiss. Insektbiol., XIX (2): 3-8.
- Svensson B. G., 1973 – Morphological Studies on the two Scandinavian Subspecies of *Bombus lapponicus* Fabricius. – Ent. Tidskr., 94 (3-4): 140-147.
- Svensson B. G., 1979 – *Pyrobombus lapponicus* auct., in Europe recognized as two species: *P. lapponicus* (Fabricius, 1793) and *P. monticola* (Smith, 1849). – Ent. scand., 10: 275-296.
- Terzo M., Urbanova K., Valterova I., Rasmont P., 2005 – Intra and interspecific variability of the cephalic labial glands' secretions in male bumblebees: the case of *Bombus (Thoracobombus) ruderarius* and *B. (Thoracobombus) sylvarum* [Hymenoptera, Apidae]. – Apidologie, 36: 85-96.
- Terzo M., Valterova I., Urbanova K., Rasmont P., 2003 – De la nécessité de redécrire les phéromones sexuelles des mâles de bourdons [Hymenoptera: Apidae, Bombini] publiées avant 1996 pour leur utilisation en analyse phylogénétique. – Phytoprotection, 84 :39-49.
- Tkalcu B., 1960 – Zur Hummelfauna der Apenninen. – Memorie Mus. civ. Stor. nat. Verona, VIII: 23-68.
- Tkalcu B., 1962a – Sur la faunistique des Bourdons d'Espagne. – Bull. Soc. ent. Mulhouse, janvier-fevrier: 14-16.
- Tkalcu B., 1962b – Bourdons capturés par M. Ed. Klinzig en 1960 et 1961. – Bull. Soc. ent. Mulhouse, mai-juin: 44-48.
- Tkalcu B., 1963 – Eine neue Hummel-art der Gattung *Agrobombus* Vogt aus dem Alpengebiet. – Cas.csl. Spol. ent., 60 (3): 183-196.

- Tkalcu B., 1965 – Über *Agrobombus inexpectatus* Tkalcu. – Reichenbachia, 5 (27): 225-230.
- Tkalcu B., 1969 – Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Institutes. – Beitr. Ent., 19 (7/8): 887-916.
- Tkalcu B., 1972 – Arguments contre l'interprétation traditionnelle de la phylogénie des abeilles. Première partie. Introduction et exposés fondamentaux. - Bull. Soc. ent. Mulhouse, 1972, avril-mai-juin: 17-28.
- Tkalcu B., 1973 – Taxonomie von *Pyrobombus brodmannicus* (Vogt). – Sb. ent. Odd. nár. Mus. Praze, 70: 259-268.
- Tkalcu B., 1975 – Beitrag zur Kenntnis der Hummelfauna der französischen Besses-Alpes. – Zb.slov. narod.Muz., XX, 1974: 167-186.
- Tkalcu B., 1977 – Taxonomisches zu einigen paläarktischen Bienenarten. – Vest. csl. Spol. zool., XLI: 223-239.
- Tkalcu B., 1992 – Notiz zur Nomenklatur der Alpenpopulation von *Pyrobombus (Pyrobombus) monticola* (Smith, 1849). – Ent. Nachr., 36 (2): 138-139.
- Vogt O., 1909 – Studien über das Artproblem. Über das Variieren der Hummeln. 1. Teil. – Sber. Ges. naturf. Freunde Berl., 1909: 28-84.
- Vogt O., 1911 – Studien über das Artproblem. Über das Variieren der Hummeln. 2. Teil. – Sber. Ges. naturf. Freunde Berl., 1911: 31-74.
- Warncke K., 1986 – Die Wildbienen Mitteleuropas ihre gültigen Namen und ihre Verbreitung. – Entomofauna, suppl. 3: 41-43; 53-56.
- Williams P. H., 1991 – The bumble bees of the Kashmir Himalaya (Hymenoptera: Apidae, Bombini). – Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Entomol.), 60: 1–204.
- Williams P. H., 1995 – Phylogenetic relationships among bumble bees (*Bombus* Latr.): a reappraisal of morphological evidence. – Syst. Ent., 19 (1994): 327-334.
- Williams P.H., 1998 – An annotated checklist of bumble bees with an analysis of patterns of description (Hymenoptera: Apidae, Bombini). – Bull. nat. Hist. Mus. Lond. (Ent.), 67 (1): 79-152.
- Williams P. H., Cameron S. A., Hines H.M., Cedeberg B., Rasmont P., 2008 – A simplified subgeneric classification of the bumblebees (genus *Bombus*). – Apidologie, 39: 1-29.
- Yarrow I. H. H., 1954 – Some Observations on the genus *Bombus*, with special reference to *Bombus cullumanus* (Kirby). – J. Soc. Br. Ent., 5: 34-39.
- Yarrow I. H. H., 1970 – Is *Bombus inexpectatus* (Tkalcu) a worker-less obligate parasite? – Insect. soc., XVII (2): 95-112.



www.bombus.it

