

**PERIZIA ENTOMOLOGICO FORENSE**

**RELATIVA A**

**PROCEDIMENTO PENALE NUMERO R.G.N.R. 5392/11  
PROCEDIMENTO PENALE NUMERO R.G. TRIB. 4140/11**

**PROCURA DELLA REPUBBLICA**

**TRIBUNALE DI TERAMO**

**GIUDICE PER LE INDAGINI PRELIMINARI**

**DOTT.SSA MARINA TOMMOLINI**

**Villorba, 26 Agosto 2012**

**Dr Stefano Vanin, PhD**

**Senior Lecturer in Forensic Biology, University of Huddersfield**

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

## PREMESSA

L'entomologia forense, medico-legale, è quella disciplina che si occupa dello studio degli insetti associati ai cadaveri ed ha come scopo primario quello di determinare il tempo intercorso dal decesso. Tale informazione è di rilevante importanza nel settore investigativo, soprattutto in casi di omicidio o abbandono.

Il tempo intercorso dal decesso (PMI: *Post Mortem Interval*) può essere stimato attraverso gli insetti utilizzando due approcci differenti a seconda del tempo trascorso dall'evento delittuoso/luttuoso.

Il primo metodo si avvale dello studio dello stadio di sviluppo delle larve delle mosche, soprattutto Calliphoridae, Sarcophagidae e talvolta Muscidae, che per prime colonizzano il cadavere. La conoscenza del tasso di sviluppo, temperatura dipendente, e delle dimensioni delle larve presenti sul corpo permette di stimare il tempo di colonizzazione di un corpo se sono note le temperature del periodo precedente al ritrovamento del corpo stesso. Tale metodo ha valenza ed utilità solo durante la prima ondata di colonizzazione e quindi, per temperature medie, per intervalli di qualche settimana.

Per tempi più lunghi invece è fondamentale lo studio delle comunità che si susseguono sul cadavere e che sono legate a particolari stati di decomposizione del corpo. Un corpo in decomposizione costituisce un habitat in continuo cambiamento: dopo la morte, infatti, si susseguono un insieme di fenomeni fisici, chimici e biologici di decomposizione. Ogni stadio di decomposizione del cadavere è attrattivo per differenti gruppi di insetti e altri artropodi che costituiscono delle vere e proprie comunità con degradatori, predatori e parassiti. Queste comunità colonizzano il cadavere secondo sequenze prevedibili, seppure con differenze legate al clima, alla regione geografica, alla posizione del cadavere ed ad altre variabili intrinseche ed estrinseche al cadavere stesso (avvelenamento da insetticidi, corpi interrati, corpi impiccati, corpi bruciati, cadaveri in acqua, etc).

L'applicazione del metodo entomologico permette inoltre, in casi molto datati o in condizioni meteorologiche particolari di definire la stagione o il periodo dell'anno in cui è iniziata la colonizzazione del corpo. Lo studio degli insetti permette inoltre di comprendere eventuali occultamenti o tentativi di distruzione del corpo accaduti dopo la morte.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

## INTRODUZIONE

In data 20 aprile 2011 in località “Chiosco della Pineta”, zona “Casermette”, Ripe di Civitella (TE) veniva trovato il corpo senza vita della Sig.ra Carmela Rea, la cui scomparsa era stata denunciata il giorno 18 aprile 2011.

Il cadavere fu quindi trasferito presso l’Ospedale Civile “G. Mazzini” di Teramo dove, in data 21 aprile 2011, fu effettuata l’autopsia.

Nel corso di quest’ultima risultano essere stati effettuati campionamenti di materiale entomologico sul quale sono stati condotti studi finalizzati alla determinazione dell’epoca della morte della Sig.ra Rea.

Le risultanze di tali approfondimenti sono stati illustrati dai Consulenti Tecnici del Pubblico Ministero nella relativa consulenza tecnica <sup>1</sup> che, unitamente alle note prodotte dai Consulenti delle Parti <sup>2 3</sup>, ai rilievi fotografici/video ed ai dati meteorologici estrapolati tramite funzioni matematiche relativi al luogo del fatto <sup>4</sup>, compongono gli atti resi disponibili per lo svolgimento del presente incarico peritale finalizzato alla **stima dell’epoca della morte della Signora Rea utilizzando l’approccio entomologico**<sup>5</sup>.

Per quanto concerne invece il materiale in reperto si precisa preliminarmente che nessun campione entomologico prelevato nel corso dell’attività di consulenza tecnica è risultato disponibile per eventuali rivalutazioni poiché tutto il materiale campionato in sede autoptica è stato utilizzato per le successive indagini di laboratorio.

In data 27 giugno 2012, presso i locali della Sezione di Medicina Legale del Dipartimento di Anatomia e Farmacologia dell’Università di Torino, iniziavano le operazioni peritali con i prelievi riassunti in Tabella I volti a verificare la presenza di altri insetti (uova, larve) sui vestiti della vittima. Gli indumenti erano conservati presso la Sezione di Medicina Legale del

<sup>1</sup> Relazione di Consulenza Tecnica Medico Legale relativa alla morte di Rea Carmela (Procedimento n 721/11 mod. 4) datata 13 Lug 2011 a firma dei consulenti tecnici del P.M. Prof. Adriano Tagliabracci e Dott.ssa Sabina Canestrari

<sup>2</sup> Note sulle procedure utilizzabili per l’analisi del dato entomologico dai rilievi presenti in atti nel procedimento n.712/11 RG mod.44” redatte dal Prof. Francesco Porcelli e dal Prof. Francesco Introna

<sup>3</sup> Note tecniche relative alle cause, alle circostanze ed all’epoca della morte di Carmela Rea” redatta dal Dr Lorenzo Varetto

<sup>4</sup> Fotografie e filmati registrati al momento del sopralluogo e durante le autopsie; relazione sugli eventi meteorologici occorsi presso la località “Chiosco della Pineta”, zona “Casermette” Ripe di Civitella (TE) dalle ore 14.00 del 18/04/11 alle ore 19.00 del 20/04/11 a firma del T.CoL GArn Pelino Vinicio

<sup>5</sup> Verbale di Udienza, procedimento penale numero RGNR 5392/11, R.G. TRIB 4140/11, Udienza 15 giugno 2012, Tribunale di Teramo, Giudice per le Indagini Preliminari.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

Dipartimento di Anatomia e Farmacologia dell'Università di Torino sotto la custodia dei Periti Dott. Sarah Gino e Dott. Gianluca Bruno.

Tutte le procedure di prelievo, conservazione e ulteriore studio sono state fatte in conformità con le procedure e standard dell'Associazione Europea per l'Entomologia Forense (Amendt et al., 2007) alla presenza dei periti Dott. Sarah Gino, Dott. Gian Luca Bruno, dei consulenti per la parte civile Prof. Francesco Introna, Prof. Francesco Porcelli, e degli ausiliari Grazia Mattutino (per i periti) e Valentina Vasino (per il Dott. Varotto) come da verbale firmato dai periti e dai consulenti della parte civile.

**Tab. I** – Prelievi effettuati sul giubbino e sul reggiseno in data 27 giugno 2012 presso i locali della Sezione di Medicina Legale del Dipartimento di Anatomia e Farmacologia dell'Università di Torino. I prelievi sono stati effettuati con pennellino inumidito ed i campioni conservati in EtOH (Etanolo) 99.9%.

<b>Campione</b>	<b>Origine</b>	<b>Descrizione</b>	
Campione 1	Giubbino Colletto dx interno	Uova	B197781
Campione 2	Giubbino Colletto sx interno	Uova	B197781
Campione 3	Giubbino Colletto centro	Uova/larve schiacciate	B197781
Campione 4	Giubbino Colletto Correggia	Uova	B197781
Campione 5	Giubbino Schiena	Forse frammento vegetale	B197781
Campione 6	Reggiseno	Ammasso biancastro	M00146452

Su richiesta dello scrivente venivano inoltre fornite dal Prof. Adriano Tagliabracci tramite il Dott. Valerio Onofri le sequenze e gli allineamenti (BLAST) utilizzati per l'identificazione delle specie (Allegato Sequenze) e le informazioni riguardanti la cronostoria delle larve dal momento del prelievo a quello della loro misurazione (§Stima dell'età delle larve prelevate durante l'autopsia).

Nel periodo 14-16 agosto 2012 venivano collocati nel luogo di giacitura del corpo 3 datalogger Microlite per la misurazione delle temperature, con certificazione di taratura a 0, 15 e 30°C (§Temperature).

Le risultanze dell'attività peritale sinteticamente sopra riportata sono illustrate nella presente relazione che si costituisce di due parti, una relativa allo studio del materiale cartaceo e informatico acquisiti (§Analisi dei documenti e §Fotografie e video) agli atti ed una relativa allo

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

studio dei nuovi reperti acquisiti nel corso delle operazioni (§Temperature e §Stima delle età delle larve). Quest'ultima parte ha reso necessario uno studio sperimentale accessorio per la corretta stima delle dimensioni larvali. Vista la mancanza dei campioni prelevati in autopsia e la necessità di normalizzare alcuni dati al fine di poterli confrontare con i dati di letteratura, la sezione relativa alla stima dell'età delle larve si costituisce come sintesi di questi due approcci: materiale acquisito (fotografie delle larve, dati climatici, sequenze del gene COI, etc.) e dati sperimentali opportunamente discussi ed elaborati facendo riferimento alla letteratura sull'argomento.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

## ANALISI DEI DOCUMENTI

### **Relazione di Consulenza Tecnica Medico Legale relativa alla morte di Rea Carmela (Procedimento n 721/11 mod 4) datata 13 Lug 2011 a firma dei consulenti tecnici del P.M. Prof. Adriano Tagliabracci e Dott.ssa Sabina Canestrari**

Nella relazione Tagliabracci-Canestrari la presenza di insetti viene citata prima a pagina 9 facendo riferimento alla foto n.9 *“A livello degli occhi (canto esterno), delle coane nasali e delle rime labiali, era apprezzabile la presenza di larve di colore bianco-giallastro aghiformi della lunghezza di 1-2mm, riferibili verosimilmente a ditteri (mosche), poiché tali insetti erano presenti in forma adulta sopra il viso e la parte sinistra del collo, specie a sinistra in corrispondenza delle lesioni”* e poi analizzata nella sessione *“Indagine di Entomologia Forense”* pagg. 60-63.

L’identificazione delle larve tramite sequenziamento di una regione del gene COI ha dato come risultato una identità del 99-98% con le sequenze presenti in DataBase Genebank di *Calliphora vicina*. La specie cogenerica *C.vomitatoria* presenta invece una identità di sequenza del 94-95%.

Prima della loro digestione per estrarne il DNA, 5 larve prelevate dalla cavità orale sono state fotografate in prossimità di una scala metrica al fine di ricavarne la lunghezza e poterla confrontare con i dati presenti in letteratura per la stima dell’età. La misura delle larve è stata fatta dopo scongelamento di queste.

Gli autori fanno riferimento alle dimensioni della larva più grande indicando le dimensioni di questa in 2,5-3 mm. Utilizzando i dati relativi allo sviluppo delle larve riportati in Donovan et al. (2006) e alle temperature dell’area stimano lo sviluppo *“delle larve”* in *“3 giorni circa”* (pagina 63).

### **Relazione sugli eventi meteorologici occorsi presso la località *“Chiosco della Pineta”*, zona *“Casermette”* Ripe di Civitella (TE) dalle ore 14.00 del 18/04/11 alle ore 19.00 del 20/04/11 a firma del T.CoL GArn Pelino Vinicio**

Nello ricostruzione meteorologica sugli eventi occorsi al Chiosco della Pineta l’autore applica dei modelli matematici, comunemente utilizzati in meteorologia, su dati registrati in due stazioni meteo vicine all’area oggetto di interesse al fine di estrapolare la temperatura e l’umidità di

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

questa. Vengono fatte delle considerazioni anche sugli eventi meteorici nell'area. Nell'annesso viene analizzato anche il tempo di tramonto del sole nell'area di interesse in relazione all'orografia del sito.

Le conclusioni della relazione in oggetto, frutto delle analisi riportate nell'” Annesso” per il periodo compreso tra le 14.00 del 18 Aprile 2011 (ora legale) e 19.00 (ora legale) del 20 Aprile 2011 sono di seguito riportate:

- 1) Assenza di fenomeni significativi per tutto il periodo
- 2) Predominanza di cielo sereno per tutto il periodo con minima attività cumuliforme durante le ore pomeridiane
- 3) Minima ventilazione per tutto il periodo, con venti provenienti dai quadranti settentrionali fino al 19 Aprile e comunque moderati
- 4) Temperature in costante aumento sia nelle massime che nelle minime per tutto il periodo nell'ordine di uno o due gradi
- 5) La temperatura dell'aria a due metri è plausibilmente oscillata tra i valori riportati in tabella

Data	Ora-Minuti	Tmin °C	Ora-Minuti	Tmax °C
18 Aprile(*)	23.30	5.8	15.00	11
19 Aprile	03.30	2.8	15.00	12.6
20 Aprile	05.00	4.8	15.30	14.1

- 6) L'umidità relativa calcolata è oscillata tra i valori di seguito riportati in tabella. Plausibilmente tali dati

Data	Ora	UR min %	Ora	UR max %
18 Aprile(*)	20.00	45	23.00	65
19 Aprile	14.00	47	20.00	75
20 Aprile	11.00	38	17.00	49

E' comunque plausibile ritenere che nelle ore più calde l'umidità sia inferiore a quella riportata tabella

- 7) Il Sole è tramontato verosimilmente intorno alle 17.00 ora legale rendendo le Temperature minime effettive leggermente più basse di quelle stimate
- 8) Come è noto, il cadavere della Sig.Rea è stato trovato in prossimità di una estesa area boschiva. Sebbene tale fatto possa influire su parametri meteo come Temperatura ed umidità, non è possibile, a detta dello scrivente, stimare quantitativamente tale effetto in maniera teorica. E' comunque plausibile supporre che le Temperature massime stimate in

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

tabella possano essere state di fatto leggermente inferiori sul luogo del chiosco della pineta.

### **Osservazioni delle parti**

***Note sulle procedure utilizzabili per l'analisi del dato entomologico dai rilievi presenti in atti nel procedimento n.712/11 RG mod.44 redatte dal Prof. Francesco Porcelli e dal Prof. Francesco Introna***

Queste note si sviluppano su 7 punti di cui i punti 1-5 riguardano gli argomenti attingibili dalle evidenze entomologiche:

- 1) Evidenze entomologiche al sopralluogo. In questo paragrafo viene evidenziata la presenza di insetti in differenti stadi di sviluppo (aduli, uova) ricavabile dall'osservazione delle fotografie scattate dal Prof. Tagliabracci al momento del sopralluogo.
- 2) Evidenze entomologiche in autopsia. In questo paragrafo viene evidenziata la presenza di insetti in differenti stadi di sviluppo (aduli, uova) ricavabile dall'osservazione delle fotografie scattate dal Prof. Tagliabracci al momento dell'autopsia.
- 3) Valutazione delle metodologie sperimentali, applicate alle evidenze entomologiche presenti al sopralluogo e in autopsia. In questo paragrafo vengono riportate alcune note relative alla misurazione delle larve.
- 4) Influenza del biotopo sulle evidenze entomologiche e risposta della biocenosi cadaverica ai fattori indipendenti dalla densità: in questa sezione si discute sulla composizione semplice e nucleare della biocenosi cadaverica e si fanno delle valutazioni sulla ricostruzione termica realizzata dal Col. Pelino.
- 5) Possibile ricostruzione degli eventi e stima del PMI(min) mediante applicazione dei metodi di accumulazione termica. In cui si discute sull'applicabilità per la stima del PMI (min) del modello GDt (*Growing Degree time*) ovvero modello delle Somme termiche, ampiamente utilizzato in Entomologia Forense.
- 6) Diagramma di flusso predittivo delle attività tecniche utilizzabili.
- 7) Bibliografia.

***Note tecniche relative alle cause, alle circostanze ed all'epoca della morte di Carmela Rea, redatta dal Dr Lorenzo Varetto inviato al Perito Dott. Gian Luca Bruno in data 6 Agosto 2012***

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

Viene di seguito riportato il paragrafo concernente le osservazioni sulla stima dell'epoca della morte con l'impiego dei dati entomologici intitolato "Epoca della morte".

"...Anche in questo caso mi sono già espresso (cfr relazione 10 agosto 2011).

A precisazione di quanto già detto aggiungo alcuni dati.

E' assolutamente privo di qualsiasi fondamento estrapolare la temperatura del luogo del ferimento sulla base dei rilievi delle stazioni meteorologiche vicine, senza avere effettuato un confronto con quelle del luogo di interesse nei giorni successivi al rinvenimento del cadavere (cfr. Dorothy E. Gennard "Forensic Entomology – an introduction" Wiley 2007, pagina 121 e seguenti).

Le temperature alle quali la letteratura fa riferimento sono sempre quelle "all'ombra"<sup>6</sup>, ma sappiamo (si vedano le immagini relative al rinvenimento del cadavere) che il luogo del ferimento è caratterizzato da un'ombreggiatura ampiamente discontinua (cfr immagine qui sotto), sicchè per periodi non brevi le uova e le larve dei ditteri possono essere stati esposti a temperature molto più elevate.

A tale proposito si è ritenuto di effettuare un banalissimo esperimento, con l'uso di tre termometri. Risultano differenze rilevantissime di temperatura in relazione alla posizione dei termometri (a terra, a circa 2,5 metri da terra, all'ombra, al sole) posti a breve distanza tra loro. Il valore del mio esperimento non è ovviamente assoluto, ma esso è ripetibile da chiunque in vari ambienti ed i risultati saranno senz'altro analoghi.

Infine, il cadavere ha soggiornato per un tempo non trascurabile (dalle 19.15 del 20 aprile alle 14.30 del 21 aprile) in ambiente con temperatura ignota. Sapendo quanto sia importante la temperatura per la velocità di crescita delle larve, proporre una stima anche solo approssimativa dell'epoca della morte sulla base di questo parametro sarebbe impresa impossibile.

Aggiungo che anche sul momento dell'ovideposizione gravano dubbi notevolissimi. Introna et al. ("Sarcosaprophagous Fly Activity in Maryland", J.For.Sci 36(1),238-243,1991) affermano che temperature inferiori a 10°C sembrano inibire l'ovideposizione, così come il periodo notturno. Il dato è da valutare in relazione alla temperatura massima stimata (pur con tutte le critiche già proposte) per il giorno 18 aprile 2011."

<sup>6</sup> Le stazioni meteorologiche sono di regola situate su versanti esposti a nord, in posizione ombreggiata, normalmente su prato; i termometri sono posti all'interno di un casotto di legno verniciato di bianco. Tutto ciò per garantire una uniformità di rilevazione della temperatura all'ombra.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

## FOTOGRAFIE E VIDEO

Tutto il materiale fotografico e video reso disponibile relativo al ritrovamento del corpo e alle autopsie è stato attentamente osservato al fine di individuare e localizzare sul corpo e tra gli indumenti della vittima la presenza di insetti in tutte le loro fasi di sviluppo, e laddove possibile di identificarli al livello sistematico più basso (ordine, superfamiglia, famiglia, genere, specie).

### *Materiali e metodi*

Per la visualizzazione delle fotografie sono stati utilizzati i *software* “Microsoft Office Picture Manager” e “Visualizzatore foto di Windows”, applicando la funzione “zoom” degli stessi laddove necessario. Per la visualizzazione dei video è stato utilizzato il programma “Windows media Player”.

### *Risultati*

I risultati ricavati dalle fotografie e dai video sono riassunti nelle Tabelle II-VI, con indicazione del nome della fotografia/video ed eventuali commenti.

Durante le operazioni di ritrovamento del corpo è stata documentata fotograficamente la presenza di ammassi di uova negli occhi, narici, bocca e sul collo e la presenza di alcuni esemplari adulti, ascrivibili alla specie *Calliphora vicina* (Diptera, Calliphoridae) sul volto e sugli indumenti mentre non è stata documentata la presenza di alcun stadio larvale (Tab. II). L'identificazione a livello specifico è resa possibile dal fatto che nella fotografia “Immagine 120” (Tab. II) un esemplare è ritratto frontalmente e mette in evidenza il carattere diagnostico di questa specie, ovvero la colorazione giallo-arancio delle guance. L'identificazione a livello generico è desumibile anche da altre foto (Tab. II) vista la tipica colorazione e la tipica *Gestalt* degli individui (Smith, 1986; Rognes, 1990). Dalle fotografie non emerge attività o presenza di predatori o di altri insetti sarcosaprofagi.

I video registrati durante le operazioni di sopralluogo, come le fotografie, mettono in risalto la presenza di ammassi di uova di ditteri sulle narici, gli occhi e tra gli indumenti (spalla dx) (Tab. III).

Durante la prima autopsia è stata documentata fotograficamente la presenza di uova nelle stesse aree individuate durante il sopralluogo e in aggiunta tra i capelli, sui vestiti e sulle ferite. La presenza di larve è stata documentata dapprima a livello di cavità orale (da dove le larve sono

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

state poi prelevate per le ulteriori indagini) e con il passare del tempo tra le ferite (Tab. IV, V). Le larve si presentano di piccole dimensioni, confrontabili con le uova, tuttavia l'assenza nelle fotografie di una scala metrica non permette nessun altro tipo di valutazione.

Anche durante l'autopsia, come già avvenuto nella precedente fase non è stata evidenziata la presenza di nessun altro insetto o artropode.

Le fotografie scattate durante la seconda autopsia rivelano una intensa attività larvale sul volto e sulle ferite a livello del collo (Tab. VI). La mancanza di una scala metrica di riferimento non permette di valutare lo stadio di sviluppo delle larve.

**Tab. II** - Reperti entomologici visibili nelle fotografie scattate al momento del ritrovamento del corpo. Il numero della foto fa riferimento alla cartella CD Tagliabracci 11.05.12/49-11/omicidio ascoli.

<b>Foto (Immagine)</b>	<b>Osservazioni</b>	<b>Note</b>
80	Due ditteri adulti (Calypttratae): uno attaccatura capelli lato sx, uno occhio sx. Masse bianche (cfr. uova) occhio sx, narice dx. Due piccoli elementi bianchi (cfr singole uova) sul labbro inf.	Diptera, Calyptratae
81	Due ditteri adulti (Calypttratae): uno mento lato dx, uno occhio sx. Masse bianche (cfr. uova) occhio sx, narice dx, occhio dx. Due piccoli elementi bianchi (cfr singole uova) sul labbro inf.	Diptera, Calyptratae
83	Un dittero adulto (Calliphoridae, <i>Calliphora</i> sp.) sul labbro inf, un dittero adulto sul collo della maglietta nera. Ammasso uova narice sx. Ammasso uova lato sx interno bocca fra labbro e denti. Due uova sul labbro inf.	Calliphoridae, <i>Calliphora</i> sp.
84	Tre ditteri adulti (Calypttratae): uno occhio sx, uno bocca, uno collo. Due uova labbro inferiore.	Diptera, Calyptratae
91	Un dittero adulto occhio dx. Masse bianche (cfr uova) all'interno di entrambe le narici. Massa bianca (cfr uova) occhio sx.	
120	Tre ditteri adulti: due occhio dx, uno narice sx (in questo esemplare dalla foto si riesce a vedere il colore delle guance, giallo-arancio carattere diagnostico per la specie <i>Calliphora vicina</i> ). Masse uova occhi sx e dx. Massa uova narice dx.	Calliphoridae, <i>Calliphora vicina</i>

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

	Uova lato sx bocca, 2 uova isolate labbro inferiore.	
121	Un esemplare di dittero adulto (Calliphoridae, <i>Calliphora</i> sp.) cerniera sx giubbino in pelle.	Calliphoridae, <i>Calliphora</i> sp.
124	Masse biancastre (cfr uova) narice dx.	
125	Masse biancastre (cfr uova) narice dx.	
140	Massa bianca (cfr uova) maglia nera ascella dx.	
141	Grande ammasso di uova sulla maglia nera ascella dx. Ammasso bianco (uova) maglia nera collo lato sx.	
142	Ammassi uova su entrambi gli occhi, narice sx, lato sx bocca, un uovo singolo sul labbro inf. Grande ammasso di uova sulla maglia nera ascella dx. Poche uova sparse maglia nera collo lato sx. Molte uova sulla ferita inferiore.	
143	Massa bianca (cfr uova) maglia nera ascella dx.	

**Tab. III** - Reperti entomologici visibili nei video registrati al momento del ritrovamento del corpo. Il numero del video foto fa riferimento alla cartella omicidio video.

<b>Video (SDV_)</b>	<b>Osservazioni</b>	<b>Note</b>
0218	Ammassi di uova sulle narici (dx e sx) e sull'occhio sx.	
0221	Ammasso di uova sulla spalla dx (maglietta, pelle e interno del giubbino). Ammasso di uova occhio sx.	
0222	Ammasso di uova sulla spalla dx particolarmente evidente sulla maglietta nera e ammassi bianchi sulla maglietta all'altezza dell'ascella sx.	

**Tab. IV** - Reperti entomologici visibili nelle fotografie scattate durante la prima autopsia. Il numero della foto fa riferimento alla cartella CD Tagliabracci 11.05.12/49-11/autopsia rea/001.

<b>Foto (DSC_)</b>	<b>Osservazioni</b>	<b>Note</b>
0002	Masse bianche (uova) occhi, particolarmente evidenti occhio sx.	
0005	Masse bianche, pacchetti di uova, su entrambi gli occhi, entrambe le narici, lato sinistro bocca. Un uovo isolato labbro inferiore. Ammassi bianchi di uova collo e maglia nera lato sx.	
0006	Masse bianche, pacchetti di uova, su entrambi gli occhi, entrambe le narici, lato sinistro bocca. Un uovo isolato labbro inferiore. Ammassi bianchi di uova collo e maglia nera lato sx.	
0012	Ammasso di uova narice sx.	
0016	Masse bianche, pacchetti di uova, su entrambi gli occhi, entrambe le narici, lato sinistro bocca. Un uovo isolato	

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

	labbro inferiore. Ammassi bianchi di uova collo e maglia nera lato sx.	
0018	Ammassi bianchi di uova collo e maglia nera lato sx.	
0023	Ammassi uova su maglietta, pelle e giubbino spalla dx.	
0024	Ammassi uova occhio sx, entrambe le narici, bordo sx bocca, collo e maglia nera sx, uovo isolato labbro inferiore.	
0025	Ammassi uova entrambi gli occhi, entrambe le narici, bordo sx bocca, collo e maglia nera sx, uovo isolato labbro inferiore.	
0071	Ammassi uova entrambi gli occhi, entrambe le narici, bordo sx bocca, collo e maglia nera sx, uovo isolato labbro inferiore.	
0072	Uova narice dx.	
0073	Uova narice sx, occhio sx, bocca lato sx, colletto maglia nera.	
0074	Narice sx, occhio sx, bocca lato sx, colletto maglia nera.	
0077	Uova su entrambi gli occhi, narice dx, bocca. Larve sui denti e all'interno delle labbra.	Larve in bocca
0079	Massa bianco/giallo lato sx della bocca (uova/larve).	
0080	Uova occhio dx, narice dx, bocca lato sx e sott i denti superiori lato dx.	

**Tab. V** - Reperti entomologici visibili nelle fotografie scattate durante la prima autopsia. Il numero della foto fa riferimento alla cartella CD Tagliabracci 11.05.12/49-11/ autopsia rea/002.

<b>Foto (DSC )</b>	<b>Osservazioni</b>	<b>Note</b>
0009	Uova occhio sx, narice sx e dx, bocca lato sx, spalla dx su maglia e pelle.	
0012	Uova sparse e ammasso su spalla dx.	
0013	Uova su bocca lato sx, collo lato sx, spalla (maglia e pelle) lato dx.	
0014	Uova su spalla (maglia e pelle) lato dx, lungo colletto della maglia lato dx.	
0015	Uova su spalla lato dx e ammasso su maglia.	
0016	Uova su spalla lato dx e ammasso su maglia e su pelle.	
0017	Uova su occhio sx e narice sx.	
0018	Uova su narice sx e lato sx bocca, piccolo ammasso su collo lato sx e uova sparse su spalla e collo lato sx.	
0019	Piccolo ammasso su collo lato sx e uova sparse su entrambe le spalle.	
0020	Uova sparse spalla lato sx.	
0021	Piccolo ammasso uova su collo lato sx, uova bocca lato sx e sparse spalla dx.	
0022	Uova occhi, narici, bocca, spalle dx e sx. Larve di piccole	Larve nella ferita del

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

	dimensioni nella ferita del collo, nella bocca e sul collo lato dx. Uova sparse sul volto (naso, zigomi).	collo, nella bocca e sul collo lato dx. La presenza di uova sparse sul volto (naso, zigomi), non riscontrabile nelle foto precedenti è forse da imputare ad uno spostamento di queste in seguito alle operazioni di svestizione del cadavere.
0023	Uova naso, occhi, spalla dx e collo sx, larve sui margini sx e dx della ferita al collo.	
0024	Uova spalle dx sx, larve sui margini sx e dx della ferita al collo.	
0025	Uova spalla dx, larve ferita e collo lato dx e apice ferita lato sx. Massa uova sul collo lato sx.	
0026	Larve ferita sul collo e spalla dx.	
0027	Uova spalla sx, larve collo e ferite sul collo lato dx. Ammassi uova tra i capelli lato dx.	
0028	Uova narice sx, occhio sx, bocca sx, uova e larve collo dx.	
0030	Larve bocca lato sx, ferita sul collo, collo e spalla lato sx, uova sparse spalla dx e sx.	
0031	Uova sparse spalle, larve lato sx e dx ferita sul collo, massa uova sul collo lato sx.	
0032	Uova sparse spalle, larve lato sx e dx ferita sul collo, massa uova sul collo lato sx.	
0034	Uova sparse spalle, larve lato sx e dx ferita sul collo, massa uova sul collo lato sx.	
0035	Uova sparse spalle, larve lato sx e dx ferita sul collo, massa uova sul collo lato sx.	
0042	Ammassi di uova tra i capelli lato dx in prossimità dell'orecchio.	
0043	Ammassi di uova tra i capelli lato dx in prossimità dell'orecchio.	
0044	Ammassi di uova tra i capelli lato dx in prossimità dell'orecchio.	
0048	Uova sparse collo lato sx.	
0049	Uova sparse collo lato sx.	
0050	Uova sparse collo lato sx.	
0051	Uova sparse collo lato dx, larve ferita collo lato dx, larve narice dx.	Larve narice dx

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

**Tab. VI** - Reperti entomologici visibili nelle fotografie scattate durante la seconda autopsia. Il numero della foto fa riferimento alla cartella CD Tagliabracci 11.05.12/49-11/2° autopsia/49-11.

<b>Foto (DSC_)</b>	<b>Osservazioni</b>	<b>Note</b>
0001	Larve occhi, naso, bocca, ferita collo	
0002	Larve occhi, naso, bocca, ferita collo	
0003	Larve occhi, naso, bocca, ferita collo	
0004	Larve occhi, naso, bocca, ferita collo	
0014	Larve occhi, naso, bocca, ferite collo	
0015	Larve occhi, naso, bocca, ferite collo	
0080	Larve occhi, naso, bocca, ferite collo	
0081	Larve occhi, naso, bocca, ferite collo	

### *Discussione e Conclusioni*

Le fotografie e i video ripresi durante il sopralluogo mettono in evidenza la presenza sul corpo, in particolar modo sul volto, di adulti di ditteri ascrivibili alla specie *Calliphora vicina* (Diptera, Calliphoridae) e numerosi ammassi di uova. Le immagini scattate durante l'autopsia permettono di identificare gli stessi pacchetti di uova e la presenza di larve che, con il passare del tempo diventano sempre più numerose, come ben si può notare dalle immagini che ritraggono le ferite sul collo. Tali osservazioni indicano che la schiusa di alcune uova è avvenuta durante il soggiorno del corpo presso i locali dell'Ospedale civile di Teramo mentre quella di altre durante l'autopsia stessa. La quantità di uova e di larve ed il loro stadio di sviluppo non sono tali da costituire una massa in grado di generare calore e quindi di influenzare il parametro temperatura.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

## REPERTI PRELEVATI IN DATA 27 GIUGNO 2012 SUGLI INDUMENTI

Al fine di verificare la tipologia di insetti che avevano colonizzato il corpo della Sig.ra Rea al momento del decesso, sono stati attentamente analizzati gli indumenti conservati presso la Sezione di Medicina Legale del Dipartimento di Anatomia e Farmacologia dell'Università di Torino e riassunti nella Tabella I (Figg. 1-8). In particolare, sono stati analizzati il giubbino di pelle, il reggiseno e le calzature della Sig.ra Rea.



**Fig. 1** – Operazione di prelievo dei reperti entomologici dagli indumenti tramite pennellino inumidito in acqua distillata.



**Fig. 2** – Campione n 1 prelevato in data 27.06.2012 dal giubbino.

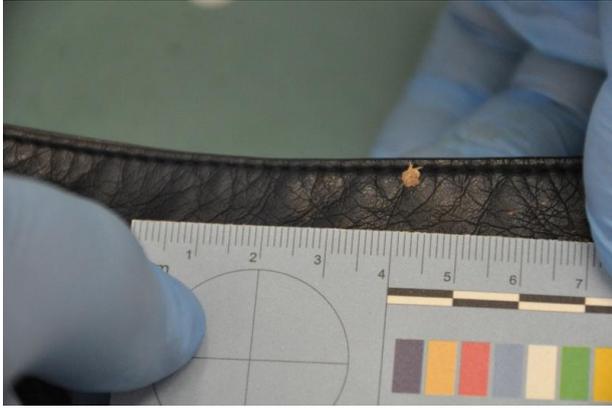


**Fig. 3** – Campione n 2 prelevato in data 27.06.2012 dal giubbino.



**Fig. 4** – Campione n 3 prelevato in data 27.06.2012 dal giubbino.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30



**Fig. 5** – Campione n 4 prelevato in data 27.06.2012 dal giubbino.



**Fig. 6** – Campione n 4 prelevato in data 27.06.2012 dal giubbino.



**Fig. 7** – Campione n 5 prelevato in data 27.06.2012 dal giubbino.



**Fig. 8** – Campione n 6 prelevato in data 27.06.2012 dal reggiseno.

### *Materiali e metodi*

I prelievi di uova o di elementi che ad un esame senza un microscopio potevano essere interpretati come frammenti di insetti sono stati eseguiti in data 27 giugno 2012 presso i locali della Sezione di Medicina Legale del Dipartimento di Anatomia e Farmacologia dell'Università di Torino. Tutti i prelievi sono stati fatti alla presenza dei periti e dei consulenti di parte civile nonché degli ausiliari presenti come da verbale delle operazioni. I campioni sono stati prelevati tramite un pennellino inumidito (Fig. 1) in acqua distillata e quindi trasferiti in etanolo 99.9%. Durante i prelievi il personale presente indossava l'opportuno PPE. Dopo il prelievo i campioni sono stati inseriti in due apposite buste di plastica, sigillate e vidimate come riportato nel verbale delle operazioni. Tali buste sono stata aperte dallo scrivente solo al momento dello studio del materiale.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

I campioni sono stati osservati tramite tre diversi tipi di microscopi: stereo microscopio Leica M60, microscopio Leica DME con oculari periplan 10x/18 e obiettivi HI plan 10x/0.25 PH1, 20x PH1, e HI plan 40x/0.65 PH2 e microscopio Keyence VHX (corpo principale VHX-2000E, videocamera VHX-1100) con lenti (VH-Z20W) a ingrandimento variabile fino a 200x.

Al fine di visualizzare le microsculture e la forma del solco mediano presente sulle uova, queste sono state trattate in una soluzione satura di  $\text{KMnO}_4$  per 5 minuti a temperatura ambiente e quindi lavate in abbondante acqua distillata secondo quanto riportato in Sukontason et al. (2004) e Vanin et al. (2007). I campioni così preparati sono stati montati su vetrino in glicerolo e quindi osservati tramite microscopio Leica DME a diversi ingrandimenti.

I campioni sono stati confrontati con la letteratura disponibile e con campioni precedentemente identificati dallo scrivente. Dopo le analisi i campioni sono stati riposti nelle provette originarie.

### Risultati

I campioni 1, 2, 3 e 4 sono risultati essere costituiti da uova e larve in fase di schiusa ascrivibili ad una specie del genere *Calliphora* (Diptera, Calliphoridae) (Figg. 9-12, Tab. VII). La misurazione delle uova si è resa possibile solo in un caso poiché la maggior parte del materiale risulta schiacciato. Le due uova misurate hanno una lunghezza di circa 1.3 mm ed una larghezza di 0.3 (Fig. 11).

Caratteri diagnostici per l'identificazione sono stati non solo quelli legati alla microscultura del corion, alla forma del solco dell'uovo ma anche quelli relativi alla forma degli scleriti boccali e delle spicole presenti sul corpo, particolarmente evidenti nei preparati. Trattandosi di larve al primo stadio di sviluppo non è possibile una identificazione a livello specifico.

I campioni 5 e 6 erano invece costituiti il primo da un frammento vegetale il secondo da un ammasso biancastro non riconducibile, con le tecniche di analisi utilizzate, a nessun organismo animale o vegetale (Figg. 13-14).

**Tab. VII** – Prelievi effettuati sul giubbino e sul reggiseno in data 27 giugno 2012 presso Sezione di Medicina Legale del Dipartimento di Anatomia e Farmacologia dell'Università di Torino. I prelievi sono stati effettuati con pennellino inumidito ed i campioni conservati in EtOH (Etanolo) 99.9%.

Campione	Origine	Descrizione	Note
Campione 1	Giubbino Colletto dx interno	Uova	<i>Calliphora</i> sp.
Campione 2	Giubbino Colletto sx interno	Uova/larve	<i>Calliphora</i> sp.
Campione 3	Giubbino Colletto centro	Uova/larve	<i>Calliphora</i> sp.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

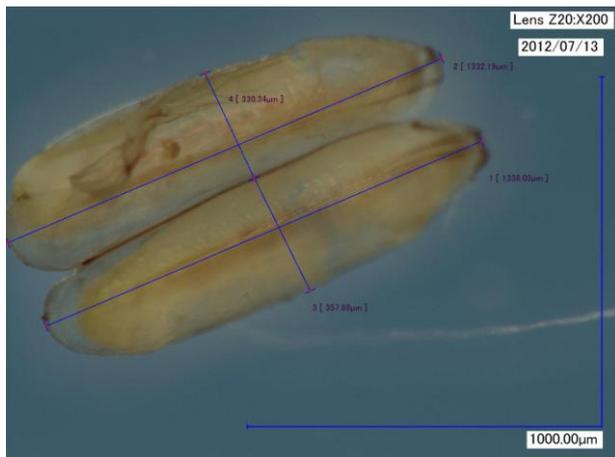
Campione 4	Giubbino Colletto Correggia	Uova	<i>Calliphora</i> sp.
Campione 5	Giubbino Schiena	Frammento vegetale	
Campione 6	Reggiseno	Ammasso biancastro non identificabile	



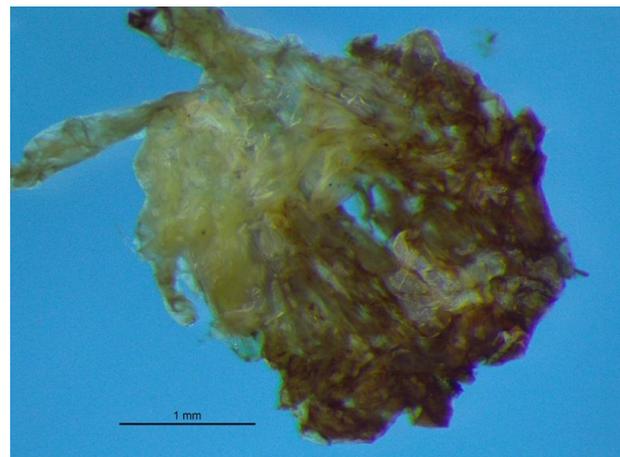
**Fig. 9** – Campione 2. Uova e larve in fase di schiusa ascrivibili a ditteri Calliphoridae del genere *Calliphora* (barra di misura 1mm, foto eseguita allo stereo microscopio Leica M60).



**Fig. 10** – Campione 2. Uova, microscultura presente sul corion dopo colorazione con  $KMnO_4$ .



**Fig. 11** – Campione 2. Due uova con relative misure, ascrivibili a ditteri Calliphoridae del genere *Calliphora* (barra di misura 1mm, foto eseguita al microscopio Keyence).



**Fig. 12** – Campione 4. Ammasso di uova schiacciate (barra di misura 1mm, foto eseguita allo stereo microscopio Leica M60).

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30



**Fig. 13** – Campione 5. Frammento vegetale (barra di misura 5mm, foto eseguita allo stereo microscopio Leica M60).



**Fig. 14** – Campione 6. Campione non identificabile come elemento vegetale o animale (barra di misura 1mm, foto eseguita allo stereo microscopio Leica M60).

### Discussione

Tutto il materiale analizzato appartiene ad un'unica specie di dittero Calliphoridae (genere *Calliphora*) negli stadi di uovo o di larva nella fase di schiusa. Non compaiono, all'osservazione del materiale altri tipi di insetti o altri stadi di sviluppo. Visto lo stadio di sviluppo non è possibile una identificazione specifica, tuttavia poiché sul corpo sono stati osservati esemplari di *Calliphora vicina*, identificati tramite i caratteri morfologici del capo e sono state prelevate larve appartenenti alla medesima specie, identificate con un approccio molecolare, è plausibile pensare che tutta la biocenosi presente sia ascrivibile alla medesima specie.

### Considerazioni sulla specie *Calliphora vicina*

I ditteri calliforidi appartenenti ai generi *Calliphora* e *Lucilia* sono i primi insetti in grado di localizzare un cadavere esposto sia in ambiente forestale che urbano. All'interno di questi generi si possono individuare alcune specie prevalentemente forestali ed altre sinatropiche tuttavia in un ambiente altamente urbanizzato in cui le aree agricole sono frammiste a quelle abitate come la Pianura Padana tale ripartizione risulta sfumata (Vanin et al., 2008) così come in presenza di elementi antropici in contesti forestali o agricoli.

I calliforidi richiedono in media temperature superiori ai 10°C per essere attivi, tuttavia in Inghilterra si segnala che queste mosche, soprattutto quelle appartenenti al genere *Calliphora*, possono essere attive con temperature appena superiori ai 5,5°C (Smith, 1986) e sull'arco alpino e prealpino sono state osservate anche durante l'inverno in presenza di neve (Vanin, dati non

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

pubblicati). Le specie del genere *Calliphora* mostrano una fenologia legata alle stagioni più fredde (Hwang & Turner, 2005; Vanin et al., 2010, 2011).

*Calliphora vicina* è una specie ritrovata spesso nel contesto italiano su cadaveri nelle prime fasi decompositive, specialmente durante i periodi primaverili ed autunnali ma anche invernali con temperature medie inferiori agli 8°C.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

## TEMPERATURE

La stima delle temperature del luogo e nel periodo di giacitura del corpo sono state fatte tramite un modello matematico come riportato nella relazione del Col. Pelino e relativi allegati e annesso. Al fine di verificare più in dettaglio l'effetto della copertura arborea nell'area si è reso necessario il confronto delle temperature registrate al suolo nel luogo di giacitura del corpo con quello delle stazioni meteo limitrofe già prese in considerazione dal Col. Pelino (Umito e Mozzate)<sup>7</sup>. Tale registrazione è stata eseguita dallo scrivente nel periodo 14-16 Agosto 2012 con l'utilizzo di datalogger certificati, come riportato nella sessione Materiali e Metodi.

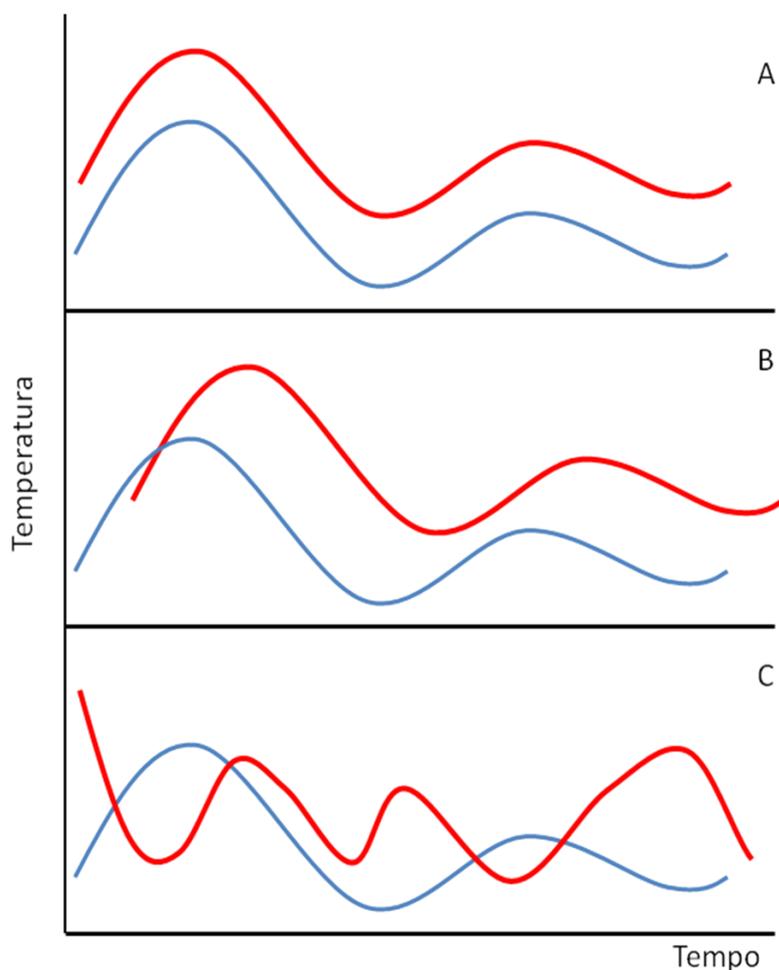
### *Introduzione*

L'effetto di una copertura arborea in un area influisce sulla temperatura con un effetto tampone. E' cosa nota (Hall, Cameron congressi EAFE 2012 e IAFS 2011, workshop Forensic Entomology) che la temperatura di un sito può differire da quella della stazione meteo più vicina in tre diversi modi:

- temperature più alte o più basse ma con lo stesso andamento generale (i picchi di minima o di massima corrispondono) (Fig. 15A);
- temperature più o più basse ma sfasate nell'andamento (i picchi di minima o di massima non corrispondono) (Fig. 15B);
- temperature più alte o più basse ma con andamenti diversi, dovute per esempio a diversa esposizione, presenza di copertura arborea, etc. (Fig.15C).

<sup>7</sup> Le temperature delle stazioni di Campli e Civitella del Tronto non sono state prese in considerazione in quanto per motivi tecnici disponibili solo fino alle 24 del giorno 15/08/2012.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30



**Fig. 15** – Rappresentazione schematica, a titolo esemplificativo, degli andamenti delle temperature di due siti, uno in rosso, uno in blu.

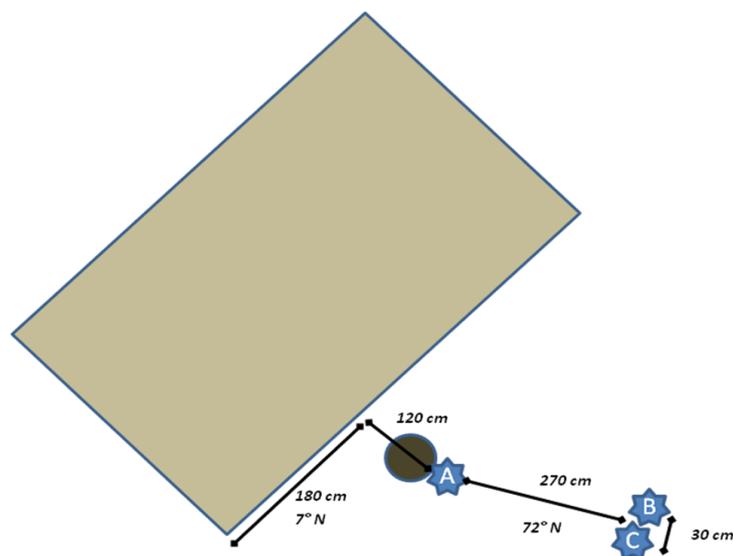
### *Materiali e metodi*

Sono state registrate le temperature nel luogo di giacitura del corpo tramite tre datalogger Microlite (Tab. VIII) precedentemente calibrati alle temperature di 0, 15 e 30°C in modo tale da coprire il range di temperature registrabili nell'area. La taratura degli strumenti è stata fatta dal Centro di Taratura Lat N°123, Laboratorio Accreditato di Taratura (Accredia, Ente Italiano di Accreditamento).

I termometri non sono stati schermati o protetti al fine di verificare per quanti minuti il sole potesse mediamente incidere in un punto al suolo. Sono stati utilizzati i dati registrati in condizioni di assenza di precipitazioni dalle ore 14 del 14 agosto allo stesso orario del 16 agosto per un totale di 48 ore. Le temperature sono state registrate ogni 15 minuti e mediate su intervalli di un'ora.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

I datalogger sono stati posizionati secondo lo schema in Figura 16, due all’altezza del punto di giacitura della testa/tronco della vittima dove ora sono disposti alcuni sassi e fiori ed uno alla base di un albero in prossimità del chiostro (Fig. 17). I dati delle stazioni meteo già impiegate nella relazione del Col. Pelino sono stati ottenuti dagli enti responsabili delle stazioni stesse (Regione Marche e Regione Abruzzo).



**Fig. 16** – Rappresentazione schematica non in scala della disposizione dei datalogger in località Bosco della pineta nei giorni 14-16 agosto 2012. I datalogger sono rappresentati con delle stelle blu, l’albero con un cerchio marrone scuro, il chiostro con un rettangolo di color marrone chiaro.



**Fig. 17** – Foto panoramica con indicazione (frecce rosse) della disposizione dei datalogger in località Bosco della pineta nei giorni 14-16 agosto 2012.

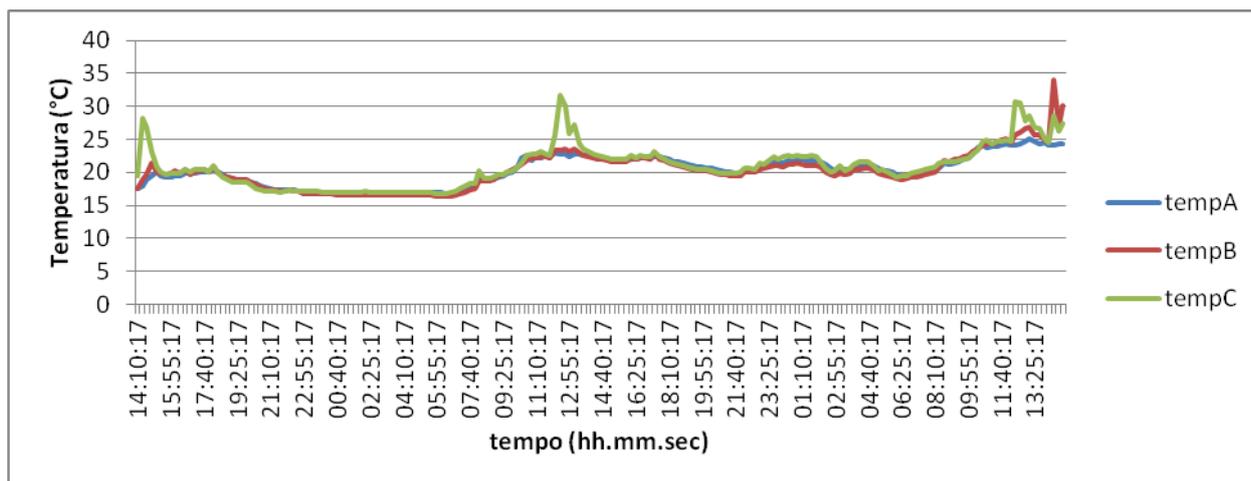
Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

**Tab. VIII** - datalogger impiegati, loro caratteristiche e posizione (Fig. 16, 17)

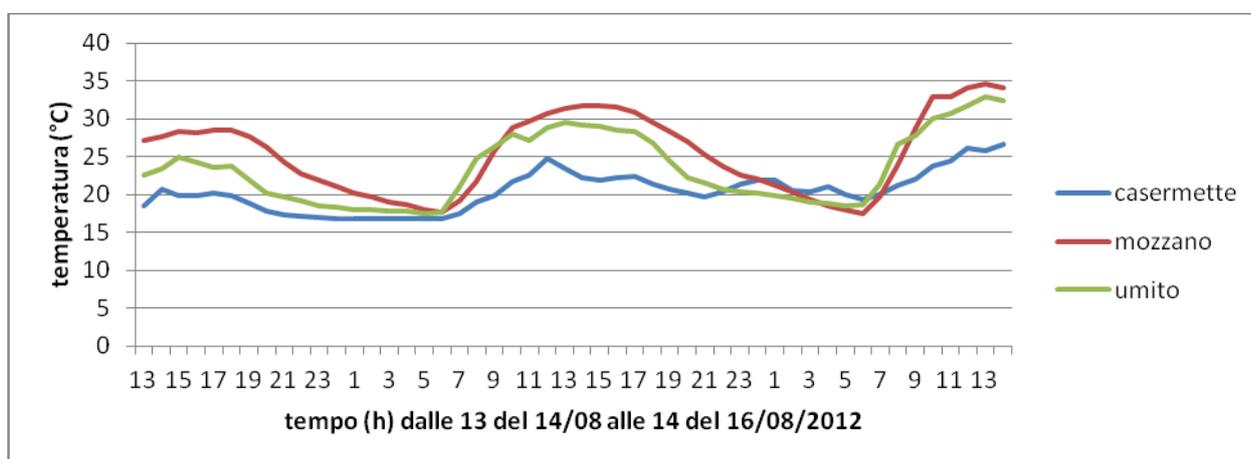
Sigla	Modello	Cod. strum	Certificato	Data taratura	Posizione
A	Microlite	9122917	LAT123 12-ST-2006	07-08-2012	Albero
B	Microlite	9122708	LAT123 12-ST-2008	07-08-2012	Sassi
C	Microlite	9121307	LAT123 12-ST-2007	07-08-2012	Sassi

### Risultati e Discussione

I valori delle temperature registrati per i singoli termometri sono riportati in Fig. 18



**Fig. 18** - Andamento delle temperatura registrato dai tre datalogger (A, B, C) ogni 15 minuti tra le 14 del giorno 14.08 e le 14 del giorno 16.08.2012. Gli andamenti dei tre termometri non differiscono ad eccezioni di alcune registrazioni imputabili all'incidenza diretta della radiazione solare. Come si può vedere tali discrepanze hanno durate comprese tra i 15 e i 60 minuti.



**Fig. 19** - Andamento della temperatura media dei tre datalogger posizionati al "Chiosco della Pineta" confrontato con le temperature registrate nelle stazioni di Mozzano ed Umito (Regione Marche). I valori sono stati mediati su un intervallo di un'ora al fine di uniformare le informazioni.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

L'andamento della temperatura misurata al "Chiosstro della Pineta" risulta essere tamponato dalla presenza della copertura arborea. Se si confrontano le differenze medie delle temperature tra quelle misurate al "Chiosco della Pineta" con quelle delle stazioni di Mozzano e di Umito per 48 ore i valori che si ottengono sono rispettivamente di  $4,9 \pm 3,7$  e  $2,9 \pm 2,8$  °C. La differenza media invece tra le medesime stazioni e la stima riportata nella relazione Pelino risulta essere di  $4,9 \pm 3,1$  e  $1,9 \pm 3,2$ . Tali valori non sono statisticamente differenti ( $p > 0,05$ ). Sebbene le misure siano state fatte in una stagione diversa da quella del ritrovamento del corpo e sebbene un più ampio dataset di misure (un mese come suggerito nella relazione Pelino) porterebbe alla costruzione di un modello empirico più robusto, il fatto che le differenze tra le temperature su un campione di 48 ore non siano statisticamente differenti porta a validare le stime fatte e riportate nella relazione Pelino.

La presenza di superfici di terreno non schermate dalla chioma degli alberi è stata osservata e riportata a più riprese sia nella documentazione fotografica sia nelle relazioni delle parti. I dati dimostrano che la radiazione solare diretta incide sul terreno per intervalli di tempo molto brevi compresi tra i 15 ed i 60 minuti non sufficienti a determinare conseguenze rilevanti sullo sviluppo degli organismi o sui processi decompositivi. Devono essere infatti considerata l'inerzia termica del substrato e la temperatura dell'aria circostante.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

## STIMA DELL'ETA' DELLE LARVE PRELEVATE DURANTE L'AUTOPSIA

Durante l'autopsia sono state prelevate 5 larve dalla cavità orale che una volta misurate sono state utilizzate per la stima dell'epoca della morte. Poiché tali esemplari non sono disponibili in quanto utilizzati per l'identificazione molecolare, lo studio e le considerazioni che seguono si basano sulle fotografie messe a disposizione e riportate nella relazione Tagliabracci-Canestrari (Fig. 20). In particolare si tratta di fotografie in cui le larve, adagiate su una capsula Petri sono allineate lungo una scala metrica.

Nel presente paragrafo verranno prese in considerazione le larve e il tempo di schiusa delle uova dal momento della loro deposizione.



**Fig. 20** – Fotografia utilizzata per la stima delle dimensioni delle larve dopo il loro prelievo, congelamento e scongelamento (foto: DSC\_0026).

### *Materiali e metodi*

Dati relativi alla schiusa delle uova sono stati pubblicati da diversi autori (Davies & Ratchiffe, 1994; Donovan et al., 2006; Kamal, 1958; Niederegger et al., 2010; Reiter, 1984), alcuni di questi riportano i valori relativi a diverse temperature mentre altri riportano in grafico i loro risultati.

Al fine di descrivere la curva di schiusa in funzione della temperatura per la specie in esame sono stati utilizzati i seguenti criteri di selezione dei dati:

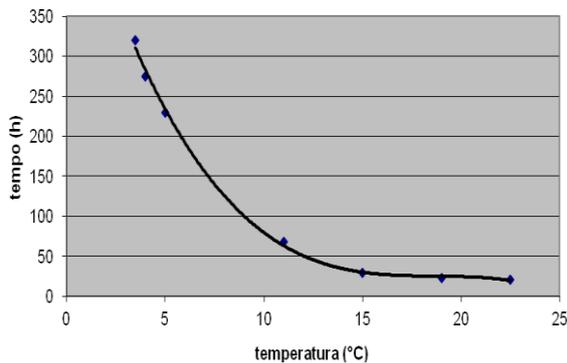
- valori ottenuti dallo studio di popolazioni europee (sono stati scartati i dati di Kamal, 1958, desunti da popolazioni americane);
- valori non approssimativi (sono stati esclusi dati del tipo: “about 15h”);
- valori riportati nel testo e non desunti da grafici o da correlazioni;

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

-valori sperimentali e non derivati (ad esempio non è stato considerato il valore per 20°C riportato in Reiter, 1984).

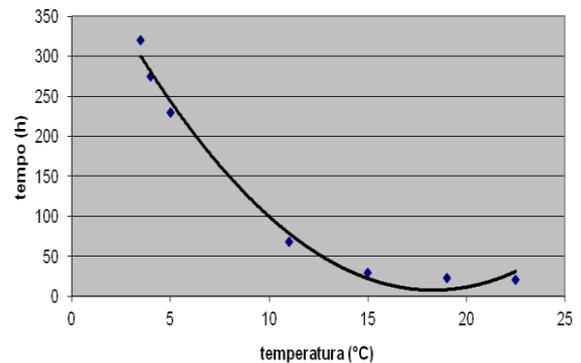
Dopo tale screening risultano essere utilizzabili i risultati riportati da Davies & Ratchiffe (1994) e da Reiter (1984) e ricavati sperimentalmente rispettivamente da popolazioni naturali di mosche inglesi (Durham, UK) e austriache (Vienna, A) appartenenti alla specie *Calliphora vicina*. Tali dati coprono un intervallo compreso tra 3,5 e 22,5 °C.

I dati sono stati riportati in un grafico di dispersione e quindi è stata stimata la migliore regressione. Il valore di  $R^2$  che indica la bontà della curva tracciabile tra i punti è stato utilizzato per scegliere la regressione da utilizzare per stimare il tempo di sviluppo alla temperatura sperimentata dalle uova (Fig. 21).



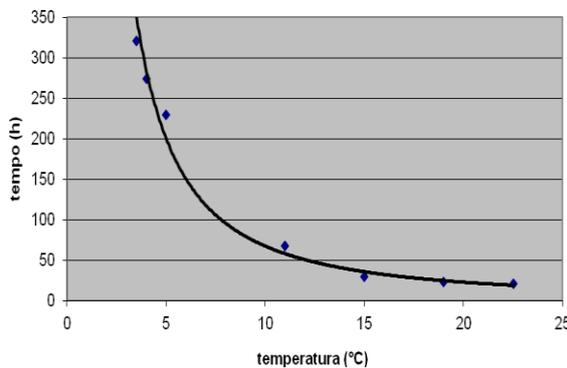
$$*y = -0.0808x^3 + 4.5194x^2 - 84.559x + 554.06$$

$$*R^2 = 0.9978$$

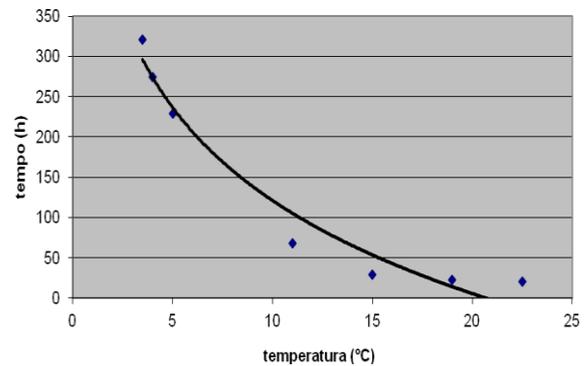


$$y = 1.3333x^2 - 48.825x + 454.62$$

$$R^2 = 0.989$$

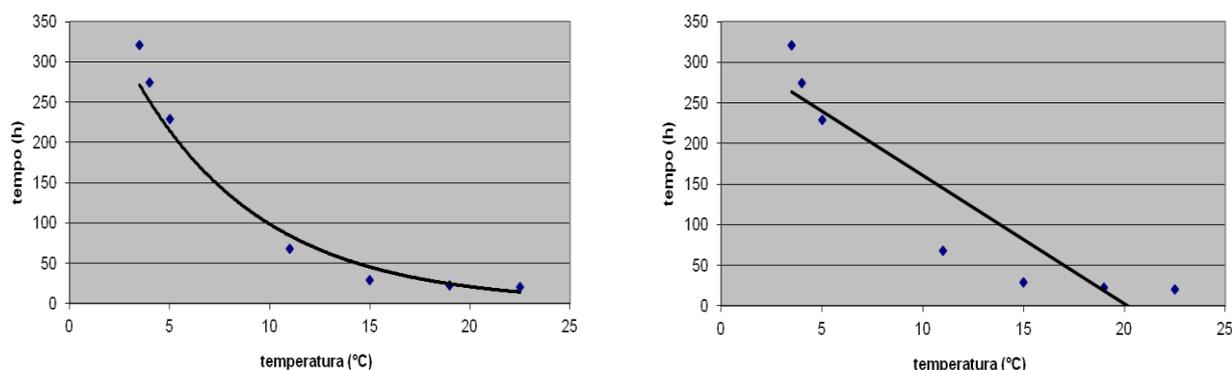


$$y = 2522.3x^{-1.575} \quad R^2 = 0.988$$



$$y = -167\ln(x) + 505.51 \quad R^2 = 0.9624$$

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30



$$y = 468.84e^{-0.156x} \quad R^2 = 0.9518$$

$$y = -15.842x + 318.9 \quad R^2 = 0.8488$$

**Fig. 21** - Curve di regressione con funzione e  $R^2$  ricavate dai dati sperimentali per lo sviluppo delle uova di *C. vicina* (dati desunti da Davies e Ratcliffe, 1994 e Reiter, 1984). L'asterisco indica la regressione utilizzata per la stima del tempo di schiusa alle temperature sperimentate dalle uova.

La regressione che mostra il più elevato valore di  $R^2$  (0.9978) è un polinomiale di terzo grado. Con tale funzione, conosciuta la temperatura media, si il tempo medio necessario per lo sviluppo delle uova dalla loro deposizione (deposizione –schiusa).

La dimensione delle larve è indice della loro età. Come riportato nella letteratura entomologico-forense la misura delle dimensioni delle larve è influenzata dal metodo con cui tali larve sono state uccise e dal liquido conservate impiegato (Adams e Hall, 2003). E' pratica comune, supportata dalla letteratura e dalle linee guida europee per l'applicazione dell'Entomologia Forense (Amendt et al., 2007) che le larve vengano misurate dopo essere state uccise e fissate per immersione in acqua "quasi" bollente. I dati riportati da Donovan et al. (2006) seguono anch'essi questo protocollo. Poiché le larve erano state misurate dopo scongelamento, per ricavare le misure confrontabili con la letteratura si è proceduto seguendo il protocollo qui descritto.

1) Misurazione delle larve tramite il software ImageJ (<http://rsbweb.nih.gov/ij/>)<sup>8</sup>. Sono state misurate le quattro larve destra nella fotografia DSC\_0026 (Fig. 20). La prima larva è stata

<sup>8</sup> ImageJ is a public domain Java image processing program inspired by NIH Image for the Macintosh. It runs, either as an online applet or as a downloadable application, on any computer with a Java 1.4 or later virtual machine. Downloadable distributions are available for Windows, Mac OS, Mac OS X and Linux. It can display, edit, analyze, process, save and print 8-bit, 16-bit and 32-bit images. It can read many image formats including TIFF, GIF, JPEG, BMP, DICOM, FITS and "raw". It supports "stacks", a series of images that share a single window. It is multithreaded, so time-consuming operations such as image file reading can be performed in parallel with other operations. It can calculate area and pixel value statistics of user-defined selections. It can measure distances and

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

esclusa perché si tratta di una larva appena schiusa come si evince dalla colorazione e dall'evidente bandeggio delle spicole intersegmentali visibili anche da un attento esame della fotografia. Come sistema metrico di riferimento si è utilizzata la scala riportata nella foto, utilizzando come valore di confronto un segmento di 3 mm, in prossimità di ogni larva. Per ogni larva sono state effettuate tre misure indipendenti, che tuttavia non hanno mostrato differenze apprezzabili alla scala utilizzata.

Il risultato ottenuto è stato di una lunghezza media delle larve di 2,35 mm con una deviazione standard di 0.15 mm.

2) Valutazione dell'effetto del congelamento. 19 larve di dimensioni stimate in circa 3 mm, provenienti da una popolazione naturale di *C.vicina* (raccolta in località Huddersfield, UK) sono state uccise in acqua bollente e quindi immediatamente misurate tramite stereomicroscopio Leica M60 dotato di videocamera e software LAS (media 3,422 mm). Ulteriori 15 larve raccolte nello stesso giorno e provenienti dalla medesima località e popolazione sono state congelate a -20°C per 24h al termine delle quali dopo 15min di scongelamento sono state misurate (media 2,346 mm). Il rapporto tra le dimensioni delle larve uccise nei due modi è risultato essere di 1,4586.

3) Il valore 1,4586 è stato utilizzato per normalizzare le lunghezze delle larve scongelate ottenendo un valore di  $3,43 \pm 0,22$  mm (media $\pm$ dev.st). Tale valore rappresenta la dimensione che le larve avrebbero avuto se uccise tramite immersione in acqua bollente ed è quindi utilizzabile per i confronti con i dati di letteratura.

Lo sviluppo degli insetti e le loro attività sono temperatura dipendenti<sup>9</sup>. La quantità di calore necessario per lo sviluppo viene identificata con la sigla ADH o ADD<sup>10</sup> rispettivamente se vengono prese in considerazione le temperature orarie o giornaliere.

---

angles. It can create density histograms and line profile plots. It supports standard image processing functions such as contrast manipulation, sharpening, smoothing, edge detection and median filtering. It does geometric transformations such as scaling, rotation and flips. Image can be zoomed up to 32:1 and down to 1:32. All analysis and processing functions are available at any magnification factor. The program supports any number of windows (images) simultaneously, limited only by available memory. Spatial calibration is available to provide real world dimensional measurements in units such as millimeters. Density or gray scale calibration is also available. ImageJ was designed with an open architecture that provides extensibility via Java plugins. Custom acquisition, analysis and processing plugins can be developed using ImageJ's built in editor and Java compiler. User-written plugins make it possible to solve almost any image processing or analysis problem. ImageJ is being developed on Mac OS X using its built in editor and Java compiler, plus the BBEdit editor and the Ant build tool. The source code is freely available. The author, Wayne Rasband (wayne@codon.nih.gov), is at the Research Services Branch, National Institute of Mental Health, Bethesda, Maryland, USA.

<sup>9</sup> Riguardo lo sviluppo tale affermazione ha valore se si ipotizza una condizione in cui la risorsa trofica non è limitante, come nel caso specifico.

<sup>10</sup> ADH=Accumulated Degree Hours; ADD=Accumulated Degree Days

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

Per lo sviluppo delle larve si è applicata la formula,

$$\log_e(\text{length}) = a + bADH \frac{(1 - \delta ADH / (1 + 0.25 \beta))}{(1 + \beta \delta ADH)},$$

riportata in Donovan et al. (2006). Utilizzando i parametri di sviluppo inferiore ai 2400 ADH, essendo chiaramente gli esemplari oggetto di studio nella fase iniziale del loro ciclo di sviluppo ( $a = 0.7125$ ,  $b = 0.001516$ ,  $\delta = 0.0002531$ ,  $\beta = -0.984$ ) si ottiene, applicando la formula precedentemente illustrata, i parametri sopra indicati e le dimensioni di  $3,43 \pm 0,22$  mm, un valore di ADH per lo sviluppo delle larve di 355 (308 min, 399 max).

La soglia minima di sviluppo è stata fissata, in accordo con quanto riportato da Donovan et al. (2006) in  $1^\circ\text{C}$ .

### *Risultati e conclusioni*

Dati i punti precedentemente descritti circa la schiusa delle uova e lo sviluppo delle larve ne deriva che la conoscenza delle temperature alle quali uova prima e larve poi sono state esposte è il fattore chiave per la stima della loro età cronologica.

La tabella XI, di seguito riportata, riassume la storia delle larve con le temperature alle quali potenzialmente sono state esposte.

**Tab. XI** – Cronostoria delle operazioni, luoghi e temperature alle quali sono state esposti i reperti entomologici (dati desunti dalla Relazione di Consulenza Tecnica e da comunicazioni con i CT del PM).

<b>Giorno</b>	<b>Ora</b>	<b>Temperatura descritta</b>	<b>Durata (h)</b>	<b>Operazione</b>	<b>Temperatura Stimata</b>
22.04.2012	9.00		13	Soggiorno presso Istituto di Medicina Legale Ancona	17
21.04.2012	20.00				
21.04.2012	19.00-20.00		1	Trasporto TE-AN	17
21.04.2012	14.30-19.00	“non superiore a $20^\circ\text{C}$ ”	4.5	Autopsia e Prelievo (5 larve)	17
20.04.2012- 21.04.2012	19.30 14.30	“non superiore a $20^\circ\text{C}$ ”	19	Soggiorno del corpo presso camera mortuaria	17
20.04.2012 18.04.2012	18.30	Ambientale		Fotografie (uova)	9
18.04.2012	15.00	Ambientale		Scomparsa	

Sebbene le larve siano state prelevate durante l'autopsia il giorno 21 (nella relazione viene riportato l'orario 14.30) sono state congelate la mattina del 22 presso l'Istituto di Medicina legale

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

di Ancona. Le maggiori incognite relative alle temperature alle quali le uova/larve sono state sottoposte riguardano quindi non solo l'ambiente esterno nel quale il corpo ha giaciuto ma anche gli ambienti interni (obitorio, laboratorio) presso i quali il corpo o solo le larve hanno soggiornato. Al fine di avere una idea di massima sono stati utilizzati i seguenti dati meteorologici del tutto indicativi al fine di identificare il giorno di inizio della colonizzazione: max 24.6, min 9.4 , media 17.0 °C (Dati ricavati dal Centro Funzionale per la Protezione Civile Regione Abruzzo, stazione di Teramo). La temperatura media dei locali, "non superiore a 20°C" è stata quindi stimata come la media delle temperature esterne di Teramo: 17°C. (La media delle temperature ad Ancona tra le ore 20 del 21/04 e le ore 9 del 22/04 è risultata essere di 15.4°C; media ponderata Ancona-Teramo 16.5°C).

Sebbene prive di nutrimento, se all'interno del loro tubo intestinale è presente ancora del cibo, così come nella provetta nella quale erano contenute le larve possono continuare il loro sviluppo. Considerando che sono necessari 355 (308-399) ADH per lo sviluppo delle larve tale valore corrisponde a 22 (19-25) ore a 17°C (a 17°C è stato sottratto nelle elaborazioni 1°C corrispondente alla soglia di sviluppo). Quindi partendo dalle ore 9 del giorno 22 risulta che la schiusa delle uova è avvenuta circa alle ore 11 (8-14) del giorno 21. Questo dato è supportato dalle informazioni desunte dall'analisi delle fotografie in cui si nota la progressiva schiusa delle uova con il procedere delle operazioni autoptiche e dalle osservazioni riguardo l'assenza di larve al momento del sopralluogo sul corpo.

Dalle ore 20 del giorno 20.04 alle ore 11 del giorno 21 sono trascorse 15 ore (12-18) in cui gli esemplari entomologici erano ancora allo stadio di uovo. A 17 °C le uova impiegano 26 ore per svilupparsi. 15 ore corrispondono al 58% dello sviluppo (46-69%).

La temperatura media dell'ambiente in cui il corpo ha soggiornato è stimabile, utilizzando le stime del Col. Pelino, in 9°C a questa temperatura lo sviluppo necessita 123 ore. Poiché alla temperatura di 17°C si era verificato il 58% dello sviluppo il rimanente 42% (54-31%) a 9°C corrisponde ad una media di 51 ore (38-66) dallo spostamento del corpo verso l'ospedale di Teramo. Tale dato indica nella giornata del 18 aprile l'inizio della colonizzazione (si esclude la deposizione durante la notte). A questo proposito va indicato che il tempo che intercorre dal decesso alla deposizione delle prime uova (o larve nel caso di specie larvipare) non è quantificabile, sebbene l'esperienza mostri che in generale è temperatura dipendente e che in ambiente esterno, in presenza di sangue, esso possa essere anche solo di pochi minuti o ore.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

**Va sottolineato tuttavia che vista la mancanza di dati certi, dovuta al non impiego di un protocollo standard di repertamento entomologico e di registrazione delle temperature, le valutazioni qui riportate ed in generale desumibili dalle larve non possono avere una precisione oraria come richiesto e auspicabile.**

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

## DISCUSSIONE GENERALE

Lo scopo dell'incarico ricevuto in data 15.06.2012 verte sulla stima del tempo intercorso dalla morte della Sig.ra Rea al suo ritrovamento, utilizzando l'approccio entomologico-forense.

Vista la mancanza di reperti entomologici si è provveduto allo studio della documentazione agli atti, un ulteriore repertamento sugli indumenti della vittima (27 giugno 2012) e alla registrazione delle temperature nel luogo di giacitura della vittima (14-16 agosto 2012) al fine di valutare l'effetto della copertura arborea sulla temperatura e quindi sul tasso di sviluppo degli insetti presenti sul corpo. I risultati delle operazioni di studio portano ad affermare che la struttura della comunità entomologica è composta da un'unica specie, presente al momento del ritrovamento del corpo con esemplari adulti e uova e durante l'autopsia con uova e larve. I siti di ovideposizione erano localizzati negli occhi, nelle narici, nella bocca, sulle ferite presenti nel collo, lungo le spalle sia a contatto con la pelle che con gli indumenti (maglia nera, giubbino). Dall'esame delle fotografie e dei video, del materiale prelevato in data 27 giugno 2012 nonché dalle descrizioni riportate nella relazione di Consulenza tecnica Tagliabracci-Canestari non risultano essere presenti altri insetti o altri siti di ovideposizione sul corpo o sugli indumenti. La specie è stata identificata sia per via morfologica che molecolare come *Calliphora vicina* (Diptera, Calliphoridae).

Per la stima dell'età delle larve si è dovuto ricorrere ad una correzione matematica tramite un coefficiente desunto da una sperimentazione in quanto le larve riportate nelle fotografie non risultavano essere state fissate come da protocolli entomologici-forensi correnti e quindi non potevano essere confrontate con i dati riportati in letteratura.

La stima delle temperature si è dimostrata particolarmente difficile, non tanto relativamente al periodo di esposizione del corpo in ambiente naturale prima del suo ritrovamento, in quanto i dati del modello di previsione prodotti dal col. Pelino sono risultati essere confermati dalle registrazioni in loco, quanto per la mancanza di dati relativi al soggiorno del corpo nei locali dell'Ospedale di Teramo e delle larve nei laboratori di Ancona fino al loro congelamento. Per ovviare a queste mancanze si sono utilizzati i dati di temperatura media ambientale.

I risultati ottenuti (vedi §“Stima dell'età delle larve prelevate durante l'autopsia”) e la procedura utilizzata sono discussi nei seguenti paragrafi in rapporto alle relazioni e alle note comunicate dalle parti.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

Per quanto riguarda l'identificazione della specie vi è pieno accordo con quanto riportato nella Relazione di Consulenza tecnica Medico Legale (Tagliabracci-Canestrari) infatti il confronto tra le sequenze ottenute e quelle presenti nel database (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) sono state ripetute dallo scrivente, ottenendo i medesimi risultati, che confermano l'identificazione specifica. Inoltre, esemplari di *C.vicina* sono identificabili sul cadavere da alcune foto scattate durante il sopralluogo e che mettono permettono di vedere chiaramente i caratteri diagnostici<sup>11</sup> di questa specie (cfr §Fotografie e video).

Per contro sussistono diversi aspetti dell'attività entomologica presentati in tale relazione in ordine a quali sono da riportare alcune osservazioni critiche:

*Osservazioni al sopralluogo:* le fotografie ed i video effettuati durante il sopralluogo evidenziano la presenza di ammassi di uova di ditteri in diverse parti del viso e sui vestiti e la presenza di mosche adulte ascrivibili alla specie *Calliphora vicina*. Dalle foto non si evidenzia la presenza di larve, contrariamente a quanto affermato a pag. 9 della relazione “A livello degli occhi (canto esterno), delle coane nasali e delle rime labiali, era apprezzabile la presenza di larve di colore bianco-giallastro aghiformi della lunghezza di 1-2mm”. L'esatta definizione dello stadio di sviluppo in sede di sopralluogo è fondamentale perché “fissa” lo stato di sviluppo degli insetti al momento del ritrovamento del corpo e, nel caso specifico, permette di valutare in maniera appropriata le osservazioni fatte durante l'autopsia.

*Stima dell'età delle larve:* le misure che si utilizzano per la stima dello stato di sviluppo delle larve, così come anche sottolineato nell'articolo (Donovan et al., 2006) più volte citato nella relazione Tagliabracci-Canestrari si riferiscono a larve uccise e fissate in acqua bollente. Operazione non eseguita dagli autori che hanno congelato i campioni senza previa fissazione.

Nello stesso articolo (Donovan et al., 2006) viene sottolineato inoltre l'importanza di considerare la dimensione media delle larve della popolazione analizzata e non le dimensioni della larva più grande come fatto dagli autori.

Gli autori citano giustamente il lavoro di Donovan et al. (2006) ma tuttavia si limitano a presentare una curva di sviluppo generale, quando nello stesso articolo viene riportata una formula ed una curva di sviluppo per larve che non hanno ancora completato l'intero ciclo di sviluppo, più consona al materiale entomologico da analizzare.

<sup>11</sup> Guance gialle con setole nere (Smith, 1986; Rognes 1990)

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

La frase relativa allo sviluppo di 0,5-1 mm dopo la schiusa “valore dipendente dalla temperatura dell’ambiente” non ha alcun valore anche in considerazione del fatto che la schiusa delle uova, ovvero il tempo dello sviluppo dalla deposizione alla schiusa”, è anch’essa temperatura dipendente.

Utilizzando questa metodologia non appropriata i CT del PM giungono ad una stima di 3 giorni circa che non è supportata e giustificabile da nessuna motivata argomentazione tecnica.

Inoltre, nella relazione in esame non è esplicitato se nei tre giorni viene computato anche il tempo di schiusa delle uova e non viene considerato dove e come sono state conservate le larve dalla loro raccolta al loro congelamento.

La relazione entomologica così come presentata non è supportata da nessun dato consolidato o generalmente accettato dalla comunità scientifica eccezion fatta per l’identificazione della specie, che comunque poteva essere fatta utilizzando una piccola quantità di tessuto delle larve o con l’allevamento di parte di queste, cosa che avrebbe evitato la perdita dei campioni, così come avvenuto.

In ordine alle osservazioni dei consulenti di parte civile (Note sulle procedure utilizzabili per l’analisi del dato entomologico dai rilievi presenti in atti nel procedimento n.712/11 RG mod.44) si può affermare che queste riflettono lo stato attuale delle conoscenze e delle procedure dell’Entomologia Forense contemporanea e analizzano con attenzione le informazioni desumibili circa la tipologia e stadio di sviluppo dalle immagini disponibili. Tuttavia non sono condivisibili le osservazioni in ordine allo stato delle larve misurate e alla loro distruzione ai fini dell’identificazione molecolare. Gli autori di questa relazione infatti, indicano che la misura delle larve deriva da individui rappresentati “*in vivo*”, mentre come desumibile dalla relazione Tagliabracci-Canestrari si fa riferimento a larve dopo scongelamento. L’osservazione che una corretta misurazione delle larve dopo fissazione con acqua bollente non è stata possibile perché queste destinate alla necessaria analisi genetica a scopo identificativo, non tiene in considerazione il fatto che la fissazione in acqua bollente non interferisce con la possibilità di estrarre DNA di buona qualità utile, dopo opportuna amplificazione via PCR, all’identificazione specifica. In altre parole, il materiale sarebbe potuto essere correttamente fissato e poi impiegato per l’analisi molecolare.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

E' inoltre da precisare che la formula presentata per la stima dei GDT ha validità per tempi brevi mentre per calcoli su tempi più lunghi (es. giorni) non è applicabile a meno di andamenti simmetrici delle temperature.

In oltre in riferimento alla relazione del Dr Varetto (Note tecniche relative alle cause, alle circostanze ed all'epoca della morte di Carmela Rea" redatta dal Dr Lorenzo Varetto inviato al Perito Dott. Gian Luca Bruno in data 6 Agosto 2012) si condivide la rilevanza dell'affermazione relativa alla conoscenza delle temperatura tuttavia si dissente sulle riflessioni relative all'impossibilità di una ricostruzione termica affidabile ovvero statisticamente significativa.

La conoscenza della temperatura del luogo in cui si trova il cadavere è, come più volte ricordato, fondamentale per l'interpretazione dei dati entomologici. La ricostruzione termica costituisce, in mancanza di registrazioni in loco, uno strumento importante per colmare le lacune conoscitive riguardanti questo parametro. In alcune realtà come per esempio la Gendarmerie de France tale approccio comunque non viene utilizzato e vengono impiegate le temperature delle stazioni meteorologiche più vicine (Dr Pasquerault T. (Gendarmerie de France) comunicazione personale e congressi EAFE 2011, 2012). Gli attuali modelli climatici ed il supporto informatico permettono di ricreare, con significatività statistica le condizioni climatiche di un'area a partire da dati rilevati da stazioni ad essa vicina. In tale ricostruzione la possibilità di avere dati raccolti in loco aumenta il livello di significatività di tali stime. Il testo citato Gennard (2007) è un testo ad uso didattico ed alcune sue parti vanno riviste alla luce della letteratura relativa all'Entomologia Forense più recenti e pubblicate su riviste internazionali specifiche o discusse nelle appropriate sedi (congressi EAFE, AAFS, IAFS).

Al fine di valutare le condizioni di irradiazione diretto del corpo e quindi degli elementi posti su esso i termometri posizionati nei giorni 14-16 Agosto sono stati lasciati esposti e l'intervallo di acquisizione impostato su 15 minuti. Come si evince dai grafici presentati e dalle osservazioni fatte in loco dallo scrivente, vista l'elevata copertura arborea il sole interessa superfici al suolo per periodi brevi mai superiori ai 60 minuti. Tale fenomeno non influisce significativamente sullo sviluppo delle uova o delle larve anche in ragione dell'inerzia termica del substrato. A questo proposito è da sottolineare che il corpo non presenta distretti con gradi di decomposizione diversi, come accadrebbe se essi fossero esposti a condizioni di prolungato irradiazione diretto o di ombra. L'unica alterazione riferibile alla decomposizione risulta infatti rappresentata dalla

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

macchia verde putrefattiva in fossa iliaca destra (pag. 15 Relazione di Consulenza tecnica Medico legale) che è ordinariamente presente in un cadavere alcuni giorni di distanza dalla morte e ciò indipendentemente dalla esposizione ad un irradiazione solare diretto.

Si concorda con la mancanza di dati relativi alla temperatura del luogo di giacitura del corpo tuttavia si può definire uno scenario medio utilizzando i dati meteorologici dell'area. Questa valutazione non permette di avere una precisione elevata tuttavia permette di definire un intervallo di tempo di massima all'interno del quale si è verificato lo sviluppo larvale (uovo-larva).

I dati relativi ai tempi di ovideposizione sono alquanto contraddittori e oggetto di discussione nelle idonee sedi congressuali. Se per i coleotteri è stata definita una netta correlazione tra la temperatura ed il tempo di arrivo degli insetti, per i ditteri tale correlazione sembra non essere statisticamente significativa (Congresso EAFE 2012). Da esperienza maturata dallo studio di numerosi casi accaduti soprattutto in Nord Italia, si può affermare che anche a basse temperature (<10°C), in presenza di sangue la colonizzazione di un corpo da parte dei ditteri, soprattutto Calliphoridae, avviene in tempi relativamente rapidi (ore). La soglia di 10°C come soglia minima per la deposizione è stata contraddetta da numerose osservazioni sperimentali condotte anche dallo scrivente. Tuttavia, come desumibile dalla ricostruzione termica effettuata dal Col. Pellino nel pomeriggio della scomparsa, fino a sera, le temperature medie sono risultate dell'ordine di 10°C.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

## CONCLUSIONI

*-I prelievi effettuati sugli indumenti della vittima e il riesame delle sequenze del gene COI relative alle larve prelevate durante l'autopsia confermano l'identificazione specifica: Calliphora vicina.*

*-Non sono presenti sul corpo insetti estranei all'ambiente in cui esso è stato trovato. Sul corpo è stata raccolta un'unica specie di dittero Calliphoridae (Calliphora vicina) appartenete alla prima ondata di colonizzazione.*

*-La specie Calliphora vicina ha un'ampia distribuzione ed una fenologia (periodo di attività) tipica alle latitudini italiane delle stagioni più fresche dell'anno, particolarmente primaverile ed autunnale ma anche invernale.*

*-I dati relativi allo stadio di sviluppo degli insetti trovati sul corpo rapportati alla stima delle temperature da essi sperimentati permettono di stimare nella giornata del 18 aprile 2011 l'inizio della colonizzazione.*

*Non è possibile stimare con maggior precisione il tempo di colonizzazione a causa delle mancanza di dati precisi e puntuali che avrebbero dovuto essere ricavati dall'applicazione di un protocollo standard di repertamento entomologico e di registrazione delle temperature da applicare nelle fasi di ritrovamento del cadavere.*

Villorba, 26 Agosto 2012

Dr Stefano Vanin

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

## ABBREVIAZIONI RIPORTATE NEL TESTO E NON IN ESSO ESPLICITATE

AAFS= American Academy of Forensic Sciences

COI=Cytochrome C oxidase subunit I, gene utilizzato per l'identificazione delle specie

DNA=Acido desossiribonucleico: è un acido nucleico che racchiude le informazioni genetiche necessarie alla biosintesi dell'RNA e delle proteine

DX=Destra

EAFE=European Association for Forensic Entomology

IAFS=International Association of Forensic Sciences

PCR= *Polymerase Chain Reaction*: la reazione a catena della polimerasi è una tecnica di che consente l'amplificazione di frammenti di DNA.

SX= Sinistra

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

## BIBLIOGRAFIA CITATA

- Adams Z.J.O., Hall M.J.R., 2003. Methods used for the killing and preservation of blowfly larvae, and their effect on post-mortem larval length. *Forensic Science International*, 138: 50-61.
- Amendt J., Campobasso C.P., Gaudry E., Reiter C., LeBlanc H.N., Hall M.J.R., 2007. Best practice in forensic entomology-standards and guidelines. *Int. J. Legal Med.* 121 90–104.
- Davies L., Ratcliffe G.G. 1994. Developmental rates of some pre-adult stages in blowflies with reference to low temperatures. *Medical and Veterinary Entomology* 8: 245-254.
- Donovan S.E., Hall M.J.R., Turner B.D., Moncrieff C.B., 2006. Larval growth rates of the blowfly, *Calliphora vicina*, over a range of temperatures. *Medical and Veterinary Entomology* 20: 106-114.
- Hwang C., Turner B. D., 2005. Spatial and temporal variability of necrophagous Diptera from urban to rural areas. *Medical and Veterinary Entomology*, 19: 379-391.
- Kamal A.S., 1958 Comparative studi of thirteen species of sarcophagous Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera). I Bionomics. *Ann Entomol Soc Am* 51: 261-270.
- Niederegger, S.; Pastuschek, J.; and Mall, G. 2010 Preliminary studies of the influence of fluctuating temperatures on the development of various forensically relevant flies. *Forensic Science International* 199: 72-78.
- Reiter C. 1984. Zum Wachstumsverhalten der Maden der blauen Schmeissfliegen *Calliphora vicina*. *Z Rechtsmed* 91: 295-308.
- Rognes K., 1990. Blowflies (Diptera, Calliphoridae) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica* Vol. 24).
- Smith K.G.V., 1986. A manual of forensic entomology. London Trustees of the British Museum.
- Sukontason, K., Sukontason K. L., Piangjai S., Boonchu N., Kurahashi H., Hope M., Olson J.K.. 2004. Identification of forensically important fly eggs using a potassium permanganate staining technique. *Micron* 35: 391-395.
- Vanin S., Bugelli V., Gherardi M 2010. Forensic entomology in central Italy: case reports. 7th Meeting European Association of Forensic Entomology, 2010, Murcia, Spain
- Vanin S., Gherardi M., V. Bugelli, Di Paolo M. 2011 Insects found on a human cadaver in central Italy including the blowfly *Calliphora loewi* (Diptera, Calliphoridae), a new species of forensic interest. *Forensic Science International* 207: e30-e33.
- Vanin S., La Fisca A. & Turchetto M. 2007 Determination of the time of death of a brown bear *Ursus arctos arctos* L., by means of insects. *Entomologia Mexicana* 6(2): 874-879.
- Vanin S., Tasinato P., Ducolin G., Terranova C., Zancaner S., M. Montisci, Ferrara P., Turchetto M. 2008. Use of *Lucilia* species (Diptera: Calliphoridae) for forensic investigations in Southern Europe. *Forensic Science International* 177: 37-41.

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30

**LISTA DEGLI ALLEGATI ( SUPPORTO INFORMATICO: CD)**

N°1 CD: ALLEGATO PERIZIA ENTOMOLOGICA PROC. 5392/11-4140/11\_ TERAMO

## Cartella COI

Files

4500A\_COI\_R\_Blast  
 4500A\_COI\_Rev  
 4500B\_COI\_R\_Blast  
 4500B\_COI\_Rev  
 4500C\_COI\_R\_Blast  
 4500C\_COI\_Rev  
 4500D\_COI\_F\_Blast  
 4500D\_COI\_Fow  
 4500E\_COI\_R\_Blast  
 4500E\_COI\_Rev

## Cartella Registrazione temperature Chiosco della Pineta\_Ripe\_TE

Files

A7  
 B7  
 C7

## Cartella Dati Meteo Marche e Abruzzo

Files

Cartella dati\_Abruzzo (T-campoli, T\_civitella del tronto, T\_teramo)  
 Dati\_orari Ancona  
 Dati\_orari Mozzano  
 Dati-orari Umito

## Cartella Certificati di Taratura

Files

Img001-Img009

La presente relazione si compone di 43 pagine numerate e di un CD allegato.

Villorba, 26 Agosto 2012

Dr Stefano Vanin

Relazione	Provincia	Autore	Nome file
Teramo_2012	Teramo	Dr S. Vanin	Teramo_2012
Pro	Data	Codice	Ultima modifica
Dr.ssa M.Tommolini	Agosto 2012	TE_2012/1	26 Agosto 2012 2012 15.30