
**Guida pratica all'identificazione
delle classi di età del Cervo
tramite esame dello stadio di usura
dei denti permanenti
differenziata per sesso e ambiente**



Ambiente alpino



Ambiente appenninico



STRUTTURA DELLA GUIDA

La presente guida comprende la “Guida pratica all’identificazione delle classi di età delle femmine di Cervo” e la “Guida pratica all’identificazione delle classi di età dei maschi di Cervo” che si articolano a loro volta in due parti dedicate rispettivamente alle popolazioni che vivono in ambiente alpino e a quelle che vivono in ambiente appenninico (Fig. 1). Ciascuna di queste parti comprende una sezione generale e una sezione applicata. La prima caratterizza il processo di usura a livello di popolazione, la seconda fornisce la procedura per l’identificazione della classe di età di un individuo prelevato o rinvenuto morto.

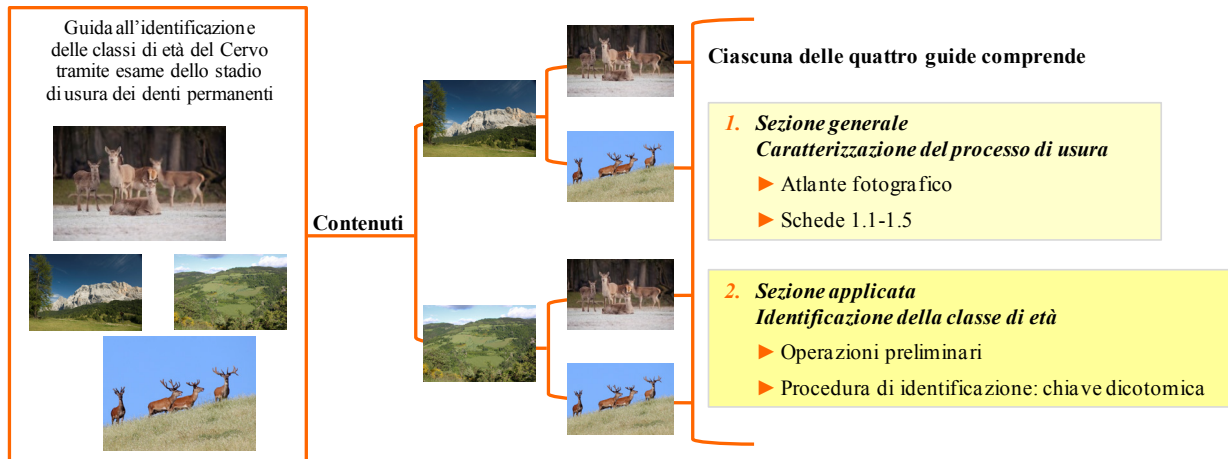
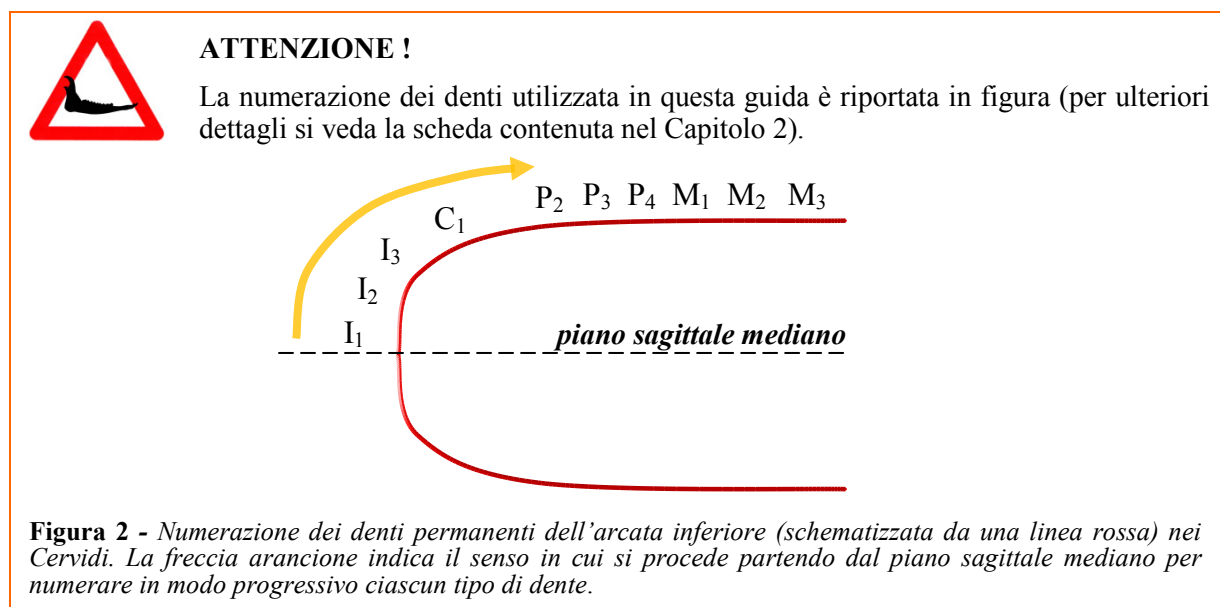


Figura 1 - Struttura della guida.

Il campione utilizzato per realizzare la presente guida proviene dalle Alpi orientali (51 femmine e 45 maschi) e dall’Appennino tosco-emiliano (122 femmine e 124 maschi) ed è descritto in dettaglio nei §§ 2.1.1 e 3.1.1. L’età è stata determinata mediante conteggio delle linee di incremento del cemento su sezioni della radice del primo incisivo inferiore (§§ 3.1.3-3.1.5, 4.1.2 e 4.1.3).



1. SEZIONE GENERALE

In questa sezione, un atlante fotografico illustra e descrive il *pattern* di usura dell’arcata molare e cinque schede mostrano i cambiamenti subiti dalla faccia oclusale di ciascun premolare e molare nel

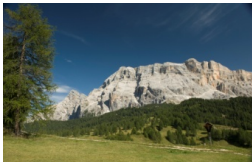
tempo. Nell'atlante fotografico e nelle schede il processo di usura è descritto attraverso i morfotipi dentali. Il termine morfotipo identifica un stadio di usura ed è il prodotto della schematizzazione del processo di usura dei premolari e dei molari sulla base della forma della corona (per una descrizione dettagliata e per i criteri identificativi di ogni morfotipo si rimanda al paragrafo 4.1.4).

L'atlante e le schede costituiscono un sistema di riferimento che può essere utilizzato per effettuare confronti sia all'interno della stessa popolazione nel tempo (ad esempio tra sessi, coorti, classi di età ecc.) sia tra popolazioni diverse. Le differenze nei tassi di usura possono essere, infatti, indice di differenze intra- o inter-popolazione nei parametri ambientali, demografici, genetici e/o gestionali.

1.1 Atlante fotografico

Ciascun atlante fotografico è strutturato per classi di età (Tab. 1).

Tabella 1 - Classi di età adottate nella presente guida per sesso e ambiente (alpino in alto e appenninico in basso). Per la classe >12 anni sono indicati i mesi di prelievo dei singoli esemplari che costituiscono questa classe e non il periodo di raccolta. n: dimensione del campione.

Ambiente	Classe di età (anni)	Periodo di raccolta		n
		da	a	
 	2,5	metà ottobre	novembre	9
	3,5-4,5	metà ottobre	metà dicembre	13
	5,5-6,5	novembre	dicembre	7
	7,5-8,5	metà ottobre	dicembre	5
	9,5-12	novembre	metà marzo	10
	>12	novembre		7
 	2-3	agosto	metà marzo	32
	3,5-4	gennaio	marzo	15
	4-5	agosto	metà marzo	14
	5-6	agosto	inizio marzo	12
	6,5-7	metà ottobre	marzo	10
	7,5-9	metà gennaio	inizio marzo	14
	9,5-12	metà gennaio	febbraio	19
	>12	gennaio, febbraio, agosto, settembre		6
 	2,5-3	metà ottobre	dicembre	9
	3,5-4,5	metà ottobre	novembre	11
	5,5-6,5	novembre	metà dicembre	11
	7,5-8,5	metà novembre	novembre	8
	>9	novembre		6
 	2-3	fine agosto	metà marzo	26
	3-4	metà settembre	metà marzo	18
	4-5	settembre	metà marzo	7
	5-6	fine agosto	maggio	19
	6-7	settembre	metà marzo	9
	7-8	settembre	metà febbraio	10
	8-9	settembre	metà gennaio	9
	9-10	metà agosto	marzo	8
	10-11,5	metà settembre	settembre	7
	12-13,5	settembre	metà ottobre	6
	>14	aprile, agosto, settembre		5

Atlante fotografico

Organizzazione

P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃
				
3 invaginazioni 	3 invaginazioni 	Nessun anello 78% 	Nessun anello Dentina filiforme 88% 	Nessun anello Creste di 4 cuspidi non tutte usurate 78% 5 ^a cuspidi isolata - non usurata 56% - usurata lato buccale 44% 
2,5 – 3 anni (metà ottobre - dicembre)				

P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃
				
3 invaginazioni 10% 	2 invaginazioni 20% 	2 anelli 	1 anello 10% 	Nessun anello 10% 5 ^a cuspidi non isolata, unione doppia, forma ad anello 
2 invaginazioni 80% 	1 invaginazione 60% 	Osservando le varianti infundiboli presenti i o 2 infundiboli in tracce 	2 anelli 90% 	1 anello 10% 5 ^a cuspidi non isolata, unione doppia, forma ad anello 
1 invaginazione 10% 	Nessuna invaginazione 20% 	Osservando anche la variante i o 2 infundiboli in tracce 	2 anelli 80% 	2 anelli 80% 5 ^a cuspidi forma ad anello o a goccia 
9,5 – 12 anni (novembre - marzo)				

- Per ciascun dente dell'arcata molare (tranne P₂) sono elencati il nome e il simbolo dei morfotipi osservati nonché il profilo della dentina secondaria.
- il nome è associato alla percentuale di presenza, laddove il valore percentuale non viene indicato questo corrisponde a 100%, in caratteri rossi è riportato il morfotipo più frequentemente osservato (nell'esempio in alto è stato rilevato un solo morfotipo per P₃, P₄, M₂ e M₃, al nome di questi morfotipi non è associata alcuna percentuale di presenza, mentre sono stati registrati due morfotipi per M₁, al nome di questi morfotipi è, invece, associata la corrispondente percentuale di presenza);
 - il simbolo è quello della forma dominante, quando nessuna forma è risultata da sola dominante vengono riportati i simboli delle due forme che insieme sono risultate dominanti; quando i simboli sono posizionati uno sotto l'altro, il simbolo in alto corrisponde sempre alla forma meno usurata (nell'esempio in alto il morfotipo "1 anello" per M₁); quando i simboli sono posizionati uno accanto all'altro significa, invece, che entrambi raffigurano la medesima forma, che può presentarsi con un diverso profilo della dentina oppure con un diverso numero di cuspidi usurate (nell'esempio in alto il morfotipo "nessun anello" per M₂ e M₃);
 - per il morfotipo "nessun anello" si riporta solo il simbolo della forma dominante per la variante dominante (nell'esempio in alto è risultata dominante la variante b per M₁ e M₂ e la variante a per M₃; i simboli per ciascun molare si riferiscono alla forma dominante osservata per queste varianti);
 - per il morfotipo "2 anelli" si riporta il simbolo della forma dominante per la variante dominante e si elencano anche i nomi delle altre varianti osservate (nell'esempio in basso per M₂ è riportato il simbolo della variante dominante "infundiboli presenti" e il nome dell'altra variante osservata ossia "1 o 2 infundiboli in tracce");
 - il profilo della dentina secondaria per i premolari è descritto indipendentemente dal morfotipo e per ogni classe di età (come evidenziato dal riquadro rosso negli esempi); per i molari è rappresentato tramite i simboli dei morfotipi delle forme dominanti; per il profilo filiforme è indicato anche il valore della percentuale di presenza, laddove il valore percentuale non viene indicato questo corrisponde a 100% (come evidenziato dal riquadro rosso nell'esempio in alto).
- La descrizione dei morfotipi osservati per M₃ è più complessa perché sono riportati anche i seguenti parametri per la 5^a cuspidi:
- presenza/assenza di tracce di usura (non usurata, usurata lato buccale, usurata lato buccale e linguale);
 - relazione con le cuspidi distali (isolata, non isolata con unione semplice o doppia);
 - forma (gancio, anello e goccia).
- Ai primi due parametri è associato il valore della corrispondente percentuale di presenza. Il simbolo del morfotipo ha la 5^a cuspidi con la forma che è stata più frequentemente osservata (nell'esempio in basso per il morfotipo "2 anelli" sono state registrate le forme anello e goccia, ma il simbolo riportato ha la 5^a cuspidi a goccia perché questa forma è risultata quella più frequentemente osservata).

L'ampiezza di queste classi è stata stabilita in modo da avere, per quanto possibile, classi di ampiezza costante. Tale ampiezza è comunque necessariamente condizionata dal periodo di raccolta del campione (riportato anche sul margine di ciascuna pagina dell'atlante) e dalle sue dimensioni. La data del 1 giugno è stata scelta per convenzione come data di nascita di riferimento.

Ciascuna classe viene descritta attraverso:

- ▶ i morfotipi osservati per i denti permanenti dell'arcata molare, specificamente P_3 , P_4 , M_1 , M_2 e M_3 ;
- ▶ la fotografia di una mandibola che presenta i caratteri distintivi della classe, ossia i morfotipi più frequentemente osservati. Per standardizzare la rappresentazione iconografica, sono state inserite solo foto dei denti dell'arcata molare (faccia oclusale) per ciascuna mandibola-tipo.

Nella pagina a lato sono riportate a titolo di esempio due classi di età di un atlante fotografico per illustrarne l'organizzazione.



ATTENZIONE !

L'atlante fotografico è un mezzo utile per sintetizzare l'evoluzione del processo di usura per popolazione e per sesso ma non è uno strumento utile per identificare le classi di età.

1.2 Schede

Le Schede contengono grafici o tabelle e riportano i morfotipi indicatori di età e i morfotipi dominanti. I primi hanno potere diagnostico per una valutazione preliminare dell'età (ossia per attribuire ad un individuo un'età "maggiore o minore di" oppure "compresa tra"); i secondi forniscono un'idea del tasso di usura che caratterizza ciascun tipo di dente attraverso la distribuzione percentuale dei morfotipi dominanti per classe di età.

2. SEZIONE APPLICATA



ATTENZIONE !

Se, ad un esame preliminare, lo stadio di usura di premolari e/o molari risulta alterato da malocclusioni, parodontopatie o anomalie dentarie è opportuno NON procedere alla valutazione altrimenti si rischia di non stimare correttamente l'età (Fig. 3).

Pertanto è fondamentale avere a disposizione entrambe le mandibole dello stesso individuo per avere la possibilità di effettuare in ogni caso la valutazione dell'età anche se una delle due mandibole risulta affetta da una qualche patologia.



Figura 3 - Arcata molare inferiore di due maschi di Cervo appartenenti alla medesima classe di età (8-9 anni). La faccia oclusale e buccale dei premolari e molari dell'esemplare A mostrano un grado di usura molto diverso da quello dell'esemplare B nonché da quello osservato in altri individui appartenenti alla medesima classe. Tale grado di usura è probabilmente da attribuirsi alla forma anomala della corona di M_3 nonché ad eventuali altre malformazioni interessanti l'arcata superiore. Nel caso in cui si procedesse alla valutazione, l'età dell'esemplare A sarebbe sovrastimata.

2.1 Operazioni preliminari

- **Compilazione di una scheda con i dati dell'esemplare da esaminare** (numero identificativo, sesso, data e località di prelievo o rinvenimento ecc., per ulteriori dettagli si veda la Scheda 4.1 del volume n. 90.1).

Queste informazioni sono indispensabili dal momento che la valutazione dell'età sarà effettuata tenendo conto della data di morte e in funzione del sesso e dell'ambiente di provenienza del soggetto in esame. La classe di età che sarà identificata attraverso la procedura di valutazione di seguito descritta dovrà essere poi registrata su questa scheda.

- **Preparazione della mandibola, poiché l'esame deve essere condotto su mandibole non in carne.**

È opportuno NON sottoporre la mandibola ad un trattamento intensivo con acqua ossigenata, l'azione sbiancante esercitata da questo prodotto, infatti, può far diventare la dentina così poco visibile da rendere impossibile l'esame dello stadio di usura della faccia oclusale. Inoltre, è indispensabile spazzolare accuratamente i denti in modo che nessun residuo di cibo o altro ne ostacoli la lettura.

- **Realizzazione di una documentazione fotografica in funzione degli obiettivi di monitoraggio** (per ulteriori dettagli si veda la Scheda 4.2 del volume n. 90.1).

2.2 Procedura di identificazione della classe di età

La procedura adottata nella presente guida prevede l'esame standardizzato di premolari e molari mediante l'uso di una chiave dicotomica basata sui morfotipi dentali. La chiave focalizza l'attenzione solo sui caratteri diagnostici, ponendo l'osservatore di fronte alla scelta tra due caratteri alternativi ossia tra due morfotipi, fino all'identificazione della classe di età.



ATTENZIONE !

È fondamentale avere a disposizione entrambe le mandibole dello stesso individuo per avere la possibilità di rilevare i morfotipi dentali su entrambe le arcate molari.

L'usura, infatti, non sempre determina per il medesimo dente su ciascuna arcata la formazione dello stesso morfotipo (e per ciascun morfotipo della stessa variante e della stessa forma). Pertanto, solo avendo a disposizione entrambe le mandibole è possibile assegnare ad un dente il morfotipo e quindi la variante e la forma corrispondenti al grado di usura maggiore (Fig. 4).



Figura 4 - Mandibole di un maschio di Cervo della classe 12,5-13 anni. In entrambe le mandibole il morfotipo di M_1 è "2 anelli", la variante per la mandibola destra è "infundiboli presenti", mentre la variante per la mandibola sinistra è "1 o 2 infundiboli assenti". M_1 sulla mandibola sinistra mostra uno stadio di usura superiore al corrispondente molare sulla mandibola destra. La variante, quindi, da attribuire a M_1 è "1 o 2 infundiboli assenti".



ATTENZIONE !

- Una cresta viene considerata usurata quando è visibile la dentina e non quando è stato intaccato soltanto lo smalto.
- Una cresta viene considerata usurata anche se lo è solo parzialmente.

Nelle chiavi dicotomiche si fa riferimento sempre alle creste per valutare lo stadio di usura delle quattro cuspidi mesiali e distali di M_3 (Tab. 2).

Tabella 2 - Valutazione della presenza di tracce di usura sulle cuspidi mesiali e distali (evidenziate dal riquadro arancione) di M_3

M_3	Cuspidi	Creste
	Tutte usurate	Non tutte usurate (cresta distale della cuspidi disto-linguale non usurata)
	Tutte usurate	Tutte usurate

La prima dicotomia, ossia la prima scelta di fronte alla quale si trova l'operatore, consiste nel riconoscimento del morfotipo di M_1 . L'esame prosegue, in genere, con il riconoscimento del morfotipo di M_2 e quindi di M_3 per terminare con il riconoscimento dei morfotipi dei premolari, P_3 e P_4 (Fig. 5). L'ordine con cui si procede nell'osservazione dei denti dell'arcata molare riproduce l'ordine di eruzione di questi denti.

Alcuni passaggi della chiave richiedono anche la determinazione del profilo della dentina per il morfotipo in questione (per la descrizione dei profili e per i criteri identificativi di ciascuno si rimanda ai paragrafi 4.1.4.1 e 4.1.4.2).

Esaminando una mandibola con l'ausilio di una chiave dicotomica si individua una combinazione di morfotipi che porta all'identificazione della classe di età, ad esempio in Figura 5:

- la classe 2 è identificata dal morfotipo A per M_1 e M_2 e dal morfotipo D per M_3 ;
- la classe 5 è identificata dal morfotipo B per M_1 , dal morfotipo A per M_2 e dal morfotipo D per M_3 .

In una chiave dicotomica percorsi diversi, ossia combinazioni diverse di morfotipi, possono portare all'identificazione della medesima classe di età. Ad esempio nella Figura 6 la classe 1 è identificata dalle seguenti due combinazioni di morfotipi:

- morfotipo A per M_1 e M_2 e morfotipo C per M_3 ;
- morfotipo B per M_1 , morfotipo A per M_2 e morfotipo D per M_3 e morfotipo E per i premolari.

Lo "stile di vita" ed il patrimonio genetico di ciascun individuo possono determinare, infatti, variazioni più o meno importanti al *pattern* di usura, creando in soggetti della medesima classe età combinazioni di morfotipi anche molto diverse le une dalle altre.

Le classi identificate tramite la chiave dicotomica hanno un'ampiezza variabile e non sempre corrispondono alle classi di età descritte nell'atlante fotografico, dal momento che i criteri adottati per la loro definizione sono diversi.

Le chiavi proposte per i maschi e le femmine presentano la medesima struttura ossia prevedono l'esame successivo degli stessi caratteri, tranne per alcuni passaggi a causa del diverso *pattern* di usura che caratterizza la dentatura dei due sessi nonché a causa delle caratteristiche del campione (Tab. 1).

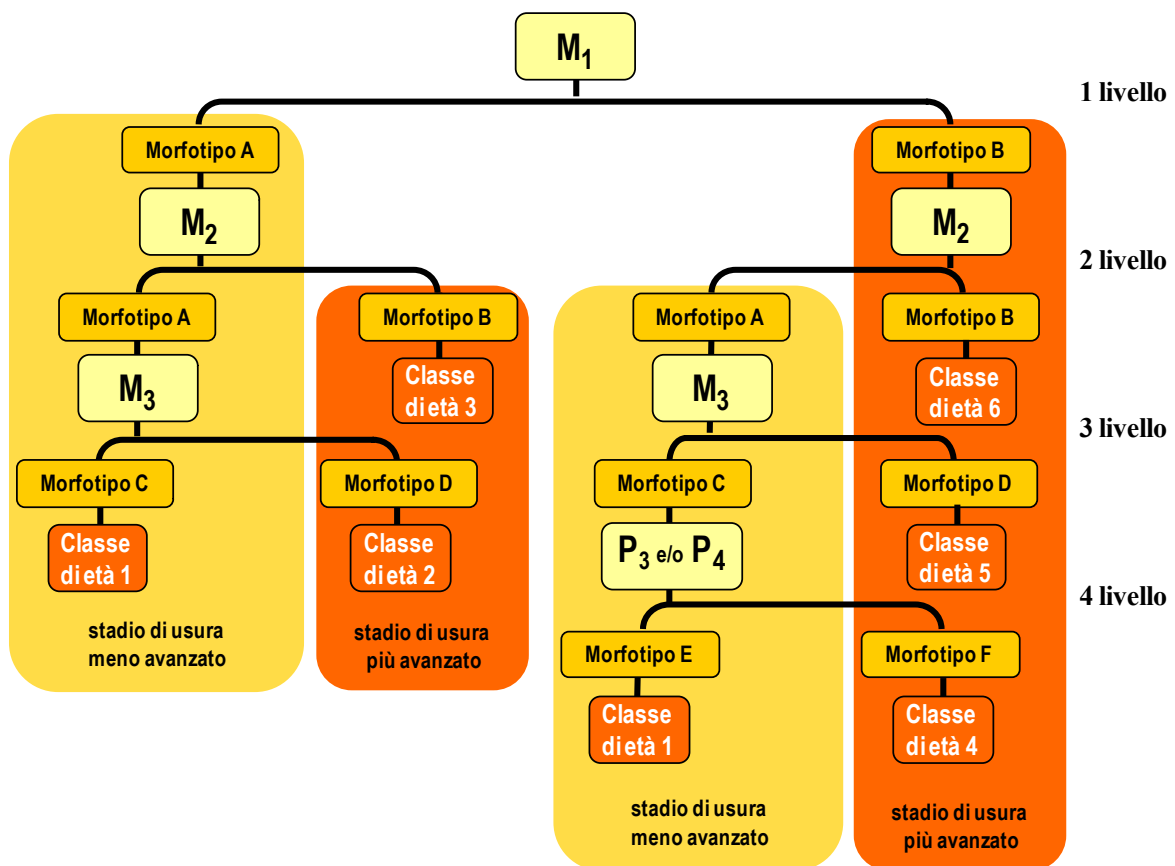


Figura 5 - Struttura di una chiave dicotomica. La chiave presentata come esempio è strutturata su quattro livelli. Ad ogni livello vengono posti a confronto, a coppie, i morfotipi di premolari e molari. La chiave è organizzata in modo che, per ciascuna coppia, i morfotipi posizionati a sinistra corrispondano sempre allo stadio di usura meno avanzato.

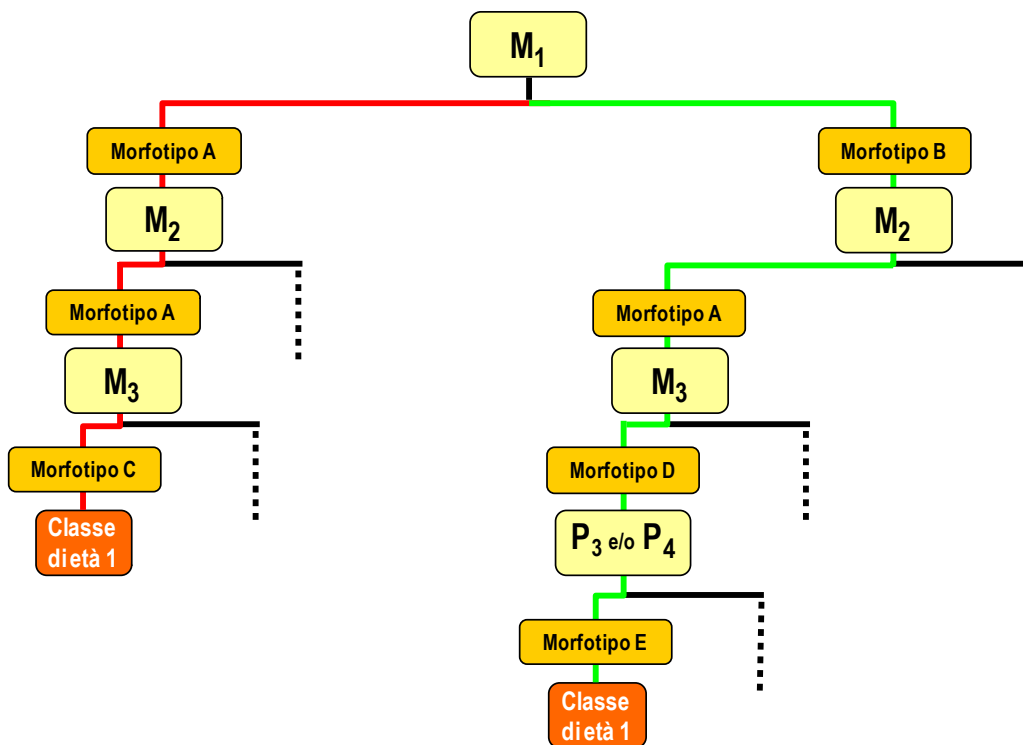
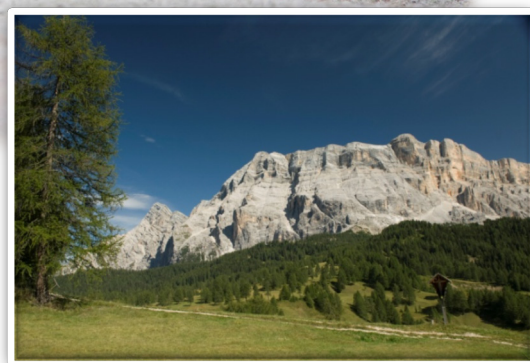
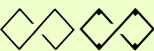


Figura 6 - Versione semplificata della chiave proposta nella figura precedente che mostra come arcate molarari, caratterizzate da una combinazione diversa di morfotipi, possano essere attribuite alla medesima classe di età.

Guida pratica all'identificazione delle classi di età delle femmine di Cervo in ambiente alpino





	P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃
2,5 anni (metà ottobre - novembre)					
	3 invaginazioni  Dentina secondaria filiforme oppure a isole poligonali	3 invaginazioni 	Nessun anello Dentina filiforme 11% 	Nessun anello Dentina filiforme 	Nessun anello Dentina filiforme Creste delle 4 cuspidi non tutte usurate 89% 5ª cuspidi isolata - non usurata 89%  - usurata lato buccale 11% 
3,5 - 4,5 anni (metà ottobre - metà dicembre)					
	3 invaginazioni 79%  2 invaginazioni 21%  Dentina secondaria filiforme oppure a isole poligonali	3 invaginazioni 86%  2 invaginazioni 14% 	Nessun anello 21%  1 anello 36%  2 anelli 43% 	Nessun anello 93% Dentina filiforme 38%  1 anello 7% 	Nessun anello Dentina filiforme 79% 5ª cuspidi isolata 86% - usurata lato buccale 75%  - usurata lato buccale e linguale 25%  5ª cuspidi non isolata 14%, unione semplice, forma a gancio 



P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃	
3 invaginazioni 57% 2 invaginazioni 43% Dentina secondaria a isole poligonali	3 invaginazioni 43% 2 invaginazioni 43% 1 invaginazione 14% Dentina secondaria a isole poligonali	1 anello 14% 2 anelli 86% Osservate anche le varianti 1 o 2 infundiboli in tracce e 1 o 2 infundiboli assenti	Nessun anello 42% 1 anello 29% 2 anelli 29% 2 anelli 60% 	Nessun anello 86% 5 ^a cuspidе isolata 33%, usurata lato buccale e linguale 5 ^a cuspidе non isolata 67%, unione semplice, forma a gancio o anello 1 anello 14% 5 ^a cuspidе non isolata, unione doppia, forma ad anello 	5,5 – 6,5 anni (novembre - dicembre)
2 invaginazioni Dentina secondaria a isole poligonali	2 invaginazioni 60% 1 invaginazione 40% Dentina secondaria a isole poligonali	1 anello 20% 2 anelli 80% Osservate anche le varianti 1 o 2 infundiboli in tracce e 1 o 2 infundiboli assenti	Nessun anello 20% 1 anello 20% 2 anelli 60% 	Nessun anello 60% 5 ^a cuspidе non isolata - unione semplice 67%, forma a gancio o anello - unione doppia 33%, forma ad anello 1 anello 20% 5 ^a cuspidе non isolata, unione doppia, forma ad anello 2 anelli 20% 5 ^a cuspidе forma ad anello 	7,5 – 8,5 anni (metà ottobre - dicembre)



	P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃
9,5 – 12 anni (novembre - metà marzo)					
	3 invaginazioni 10% 2 invaginazioni 80% 1 invaginazione 10% Dentina secondaria a isole poligonali oppure poligonale	2 invaginazioni 20% 1 invaginazione 60% Nessuna invaginazione 20% 	2 anelli Osservate anche le varianti infundiboli presenti e 1 o 2 infundiboli in tracce	1 anello 10% 2 anelli 90% Osservate anche la variante 1 o 2 infundiboli in tracce	Nessun anello 10% 5ª cuspid e non isolata, unione doppia, forma ad anello 1 anello 10% 5ª cuspid e non isolata, unione doppia, forma ad anello 2 anelli 80% 5ª cuspid e forma ad anello o a goccia
> 12 anni (novembre)					
	3 invaginazioni 14% 2 invaginazioni 58% 1 invaginazione 14% Nessuna invaginazione 14% Dentina secondaria a isole poligonali oppure poligonale	2 invaginazioni 14% 1 invaginazione 58% Nessuna invaginazione 28% 	2 anelli Osservate anche le varianti infundiboli presenti e 1 o 2 infundiboli in tracce	2 anelli Osservate anche le varianti 1 o 2 infundiboli in tracce e 1 o 2 infundiboli assenti	2 anelli 5ª cuspid e forma ad anello o goccia Osservata anche la variante 1 o 2 infundiboli in tracce



SCHEDA 1.1

MORFOTIPI DEI PREMOLARI (P₃ E P₄) PER CLASSE DI ETÀ

Morfotipi indicatori di età - Il morfotipo 1 invaginazione è stato registrato in cervi di età superiore a 9 (P₃) e 5 anni (P₄), mentre il morfotipo nessuna invaginazione in soggetti di età superiore a 12 (P₃) e 9 anni (P₄). Al contrario, il morfotipo 2 invaginazioni non fornisce alcuna indicazione di età, essendo stato rilevato in tutte le classi ad eccezione della 2,5.

Morfotipi dominanti - Un morfotipo dominante, ossia presente in almeno il 50% del campione, è stato identificato per ciascuna classe di età, come mostrato nei grafici, ad eccezione della classe 5,5-6,5 per P₄ (evidenziata in grigio). Questa classe può essere interpretata come classe di transizione tra un morfotipo dominante e un altro. I morfotipi nessuna invaginazione per P₃ e P₄ e 1 invaginazione per P₃ non sono risultati dominanti in alcuna delle classi di età considerate. La sequenza dei morfotipi dominanti identificata per P₃ e P₄ non è risultata la medesima, evidenziando che il processo di usura procede più lentamente su P₃ di quanto non avvenga su P₄.

Questi risultati possono essere messi in relazione con l'ordine di eruzione dei premolari e con la diversa partecipazione di questi denti alla masticazione in relazione alla loro posizione sull'arcata molare.

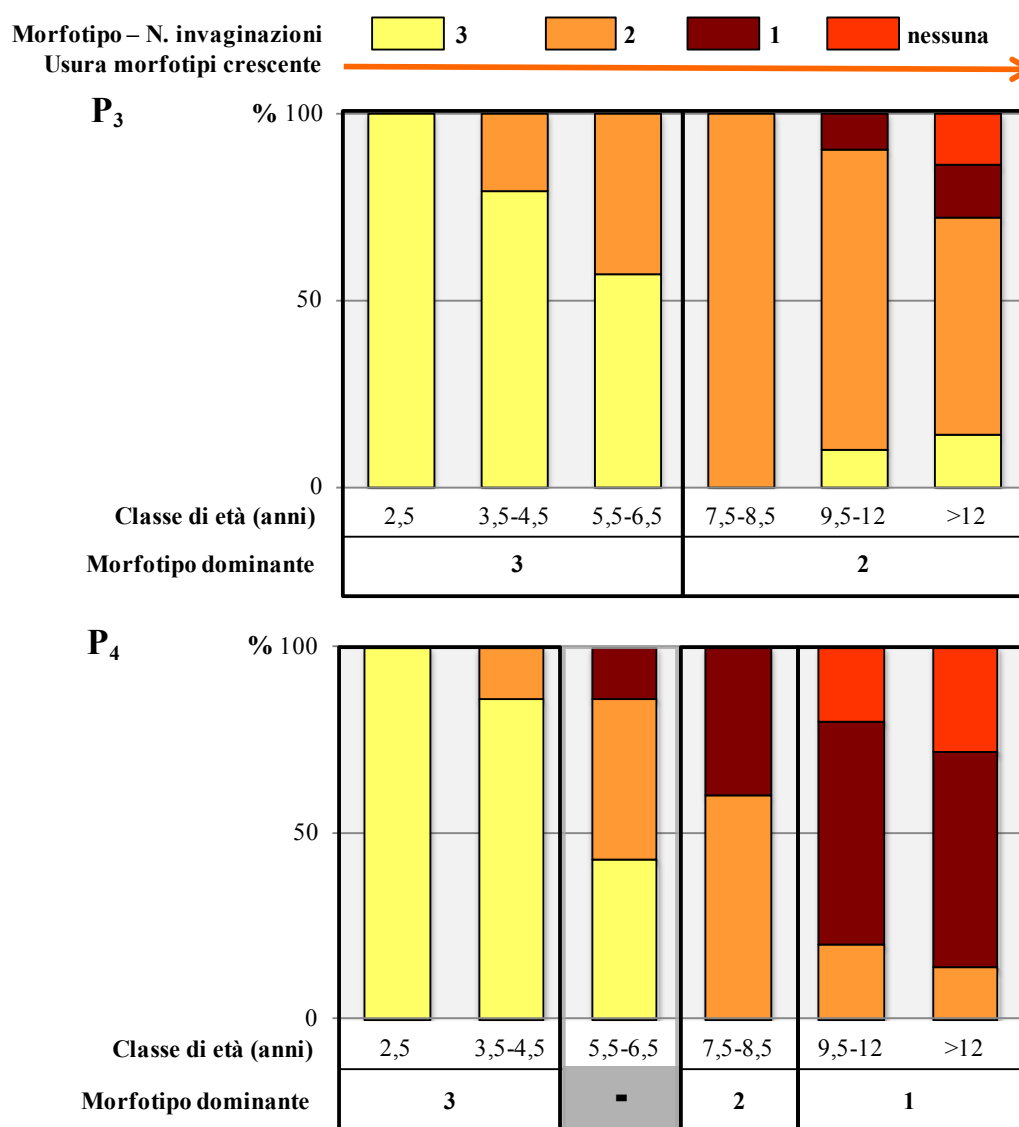


Figura 1.1 - Distribuzione percentuale dei morfotipi dei premolari per classe di età e morfotipi dominanti.



SCHEDA 1.2

MORFOTIPI DEI MOLARI PER CLASSE DI ETÀ

Morfotipi indicatori di età - Il morfotipo nessun anello è stato osservato solo in cervi di età inferiore a 5 (M_1), 9 (M_2) e 12 anni (M_3), mentre il morfotipo 2 anelli è stato osservato solo in soggetti di età superiore a 3 (M_1), 5 (M_2) e 7 anni (M_3).

Morfotipi dominanti - Per ciascuna classe si può identificare un morfotipo dominante (Fig. 1.2), ad eccezione delle classi 3,5-4,5 anni per M_1 e 5,5-6,5 per M_2 (evidenziate in grigio), interpretate come classe di transizione (vedi scheda precedente). Il morfotipo 1 anello non è stato frequentemente osservato e di conseguenza non è risultato dominante per alcuna classe di età. La variazione nella distribuzione percentuale dei morfotipi per classe di età mostra che il processo di usura è chiaramente differenziato tra i molari in relazione al diverso ordine di eruzione di questi denti.

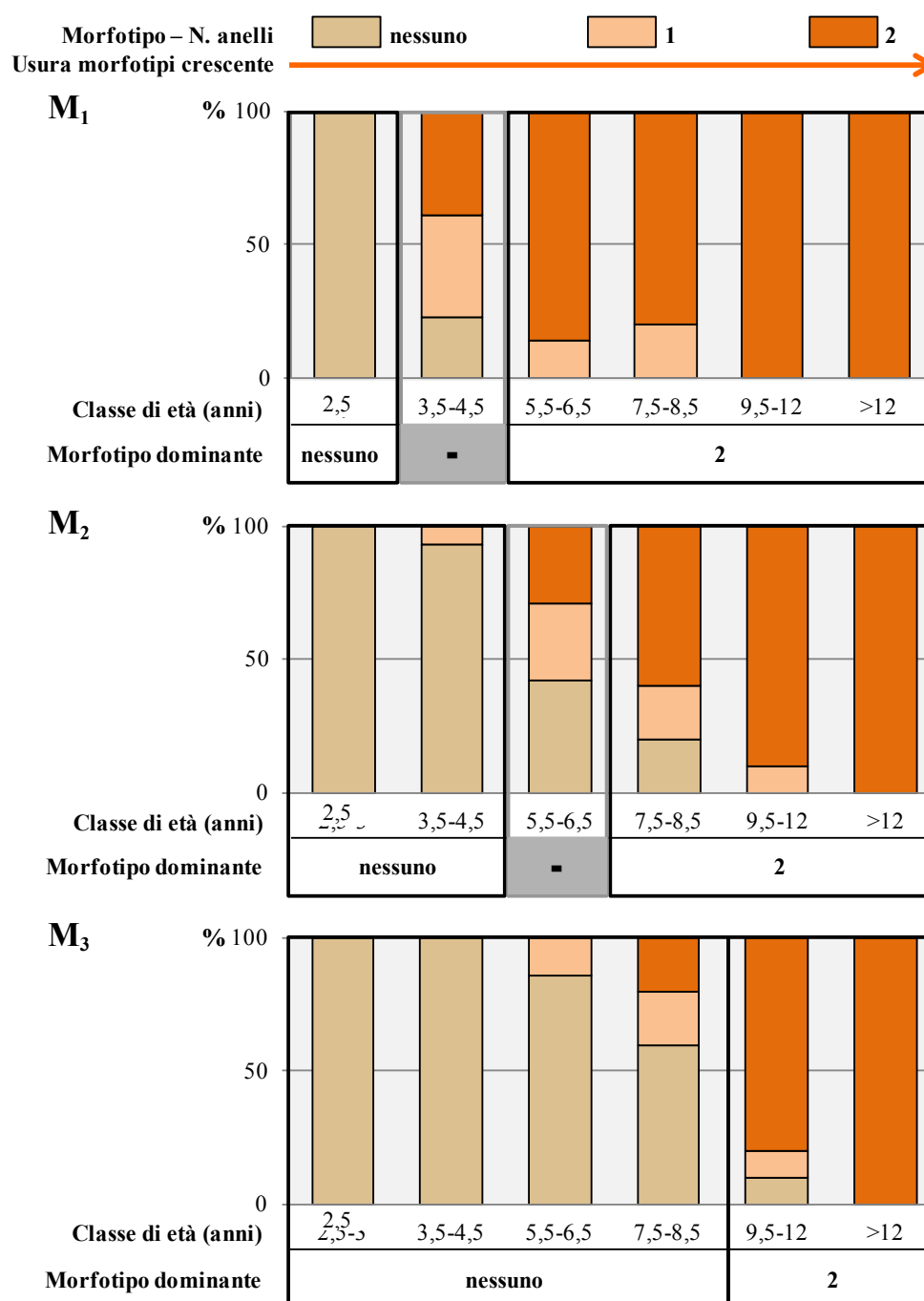


Figura 1.2 - Distribuzione percentuale dei morfotipi dei molari per classe di età e morfotipi dominanti.


SCHEDA 1.3
QUADRO RIASSUNTIVO DEI MORFOTIPI DOMINANTI DI PREMOLARI E MOLARI PER CLASSE DI ETÀ

Morfotipo	Dente	Classe di età (anni)					
		2,5	3,5-4,5	5,5-6,5	7,5-8,5	9,5-12	>12
N. invaginazioni	P ₃	3			2		
	P ₄	3			2	1	
N. anelli	M ₁	nessuno		2			
	M ₂	nessuno			2		
	M ₃	nessuno				2	

In grigio scuro le classi di età di transizione.

**SCHEDA 1.4****VARIANTI DEL MORFOTIPO 2 ANELLI PER CLASSE DI ETÀ NEI MOLARI**

Varianti indicatrici di età - La variante 1 o 2 infundiboli in tracce è stata osservata solo in cervi di età superiore a 7 (M_1), 9 (M_2) e 12 anni (M_3), mentre la variante 1 o 2 infundiboli assenti è stata registrata solo in soggetti di età superiore a 7 (M_1) e 12 anni (M_2).

Varianti dominanti - Per ciascuna classe si può identificare una variante dominante (Fig. 1.3). La variante infundiboli presenti è risultata dominante in qualunque classe di età per ciascun molare, tranne per M_1 (classi 9,5-12 e > 12).

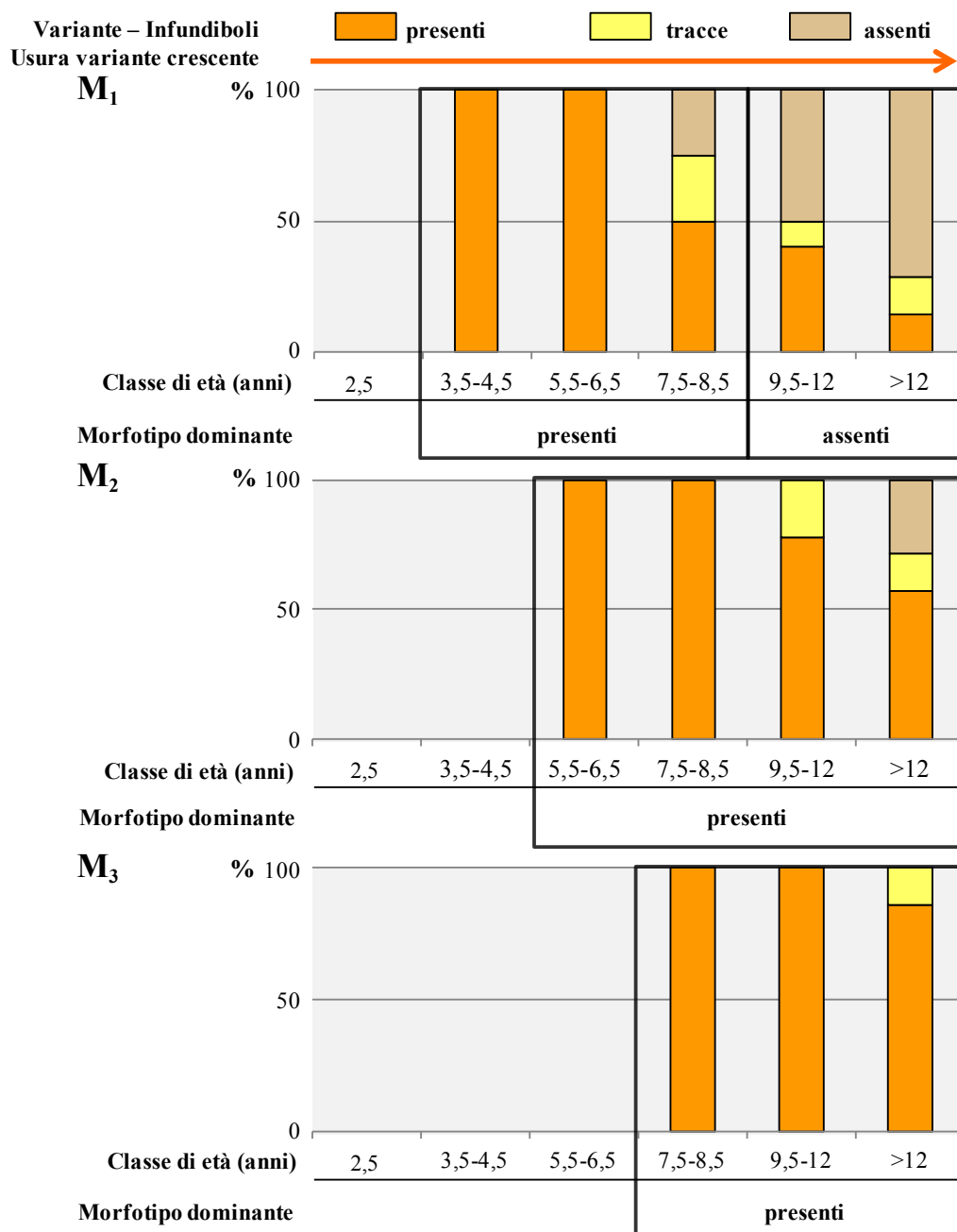


Figura 1.3 - Distribuzione percentuale delle varianti del morfitipo 2 anelli per classe di età e variante dominante.



SCHEDA 1.5

FORMA DELLA 5^a CUSPIDE DI M₃ PER CLASSE DI ETÀ

Forme indicatrici di età - La 5^a cuspidè risulta sempre isolata in individui di età compresa tra 2,5 e 3,5. La forma gancio è stata osservata solo in soggetti di età inferiore a 9 anni, mentre la forma goccia solo in individui di età superiore a 9 anni.

Forme dominanti - Tutte le forme sono risultate dominanti e, tra queste, la forma anello è caratterizzata dalla vita più lunga.

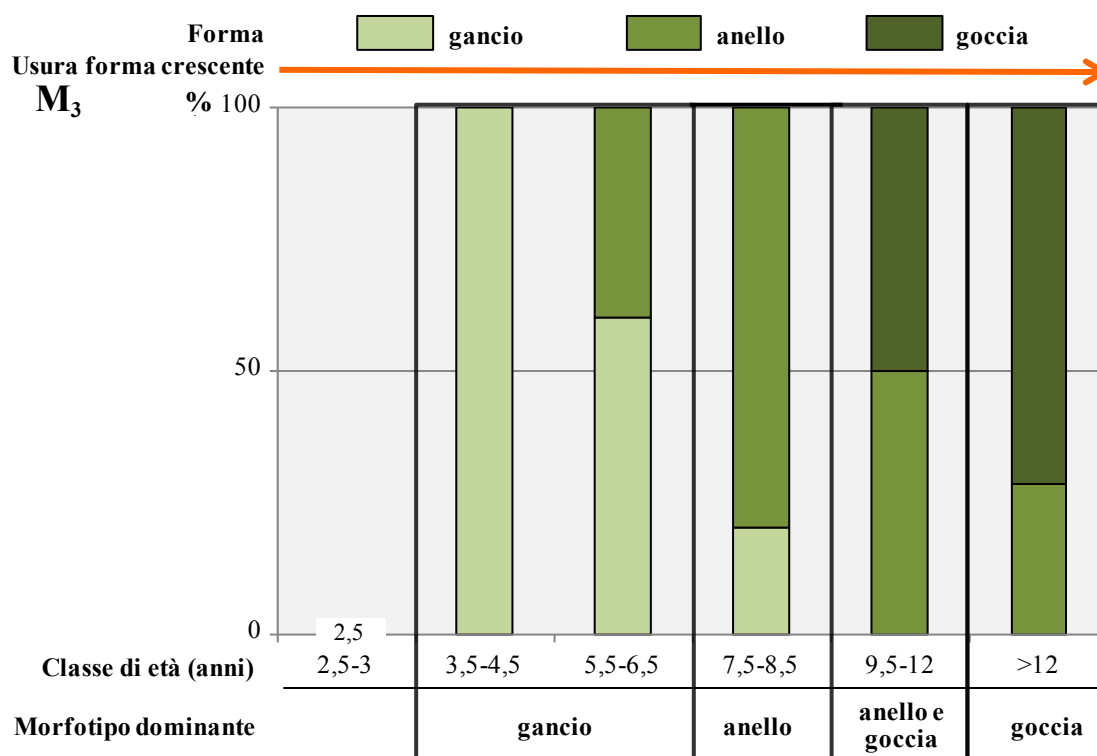
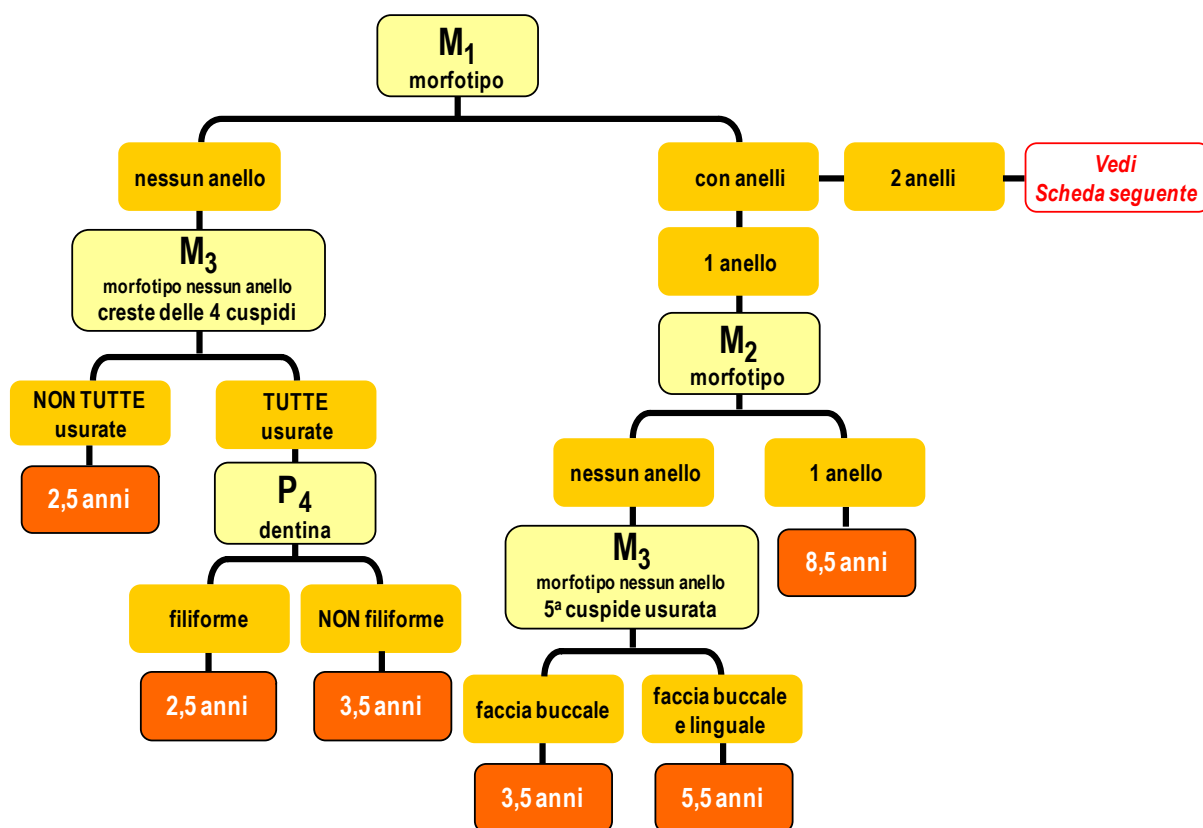


Figura 1.4 - Distribuzione percentuale delle forme della 5^a cuspidè di M₃ per classe di età e forma dominante.

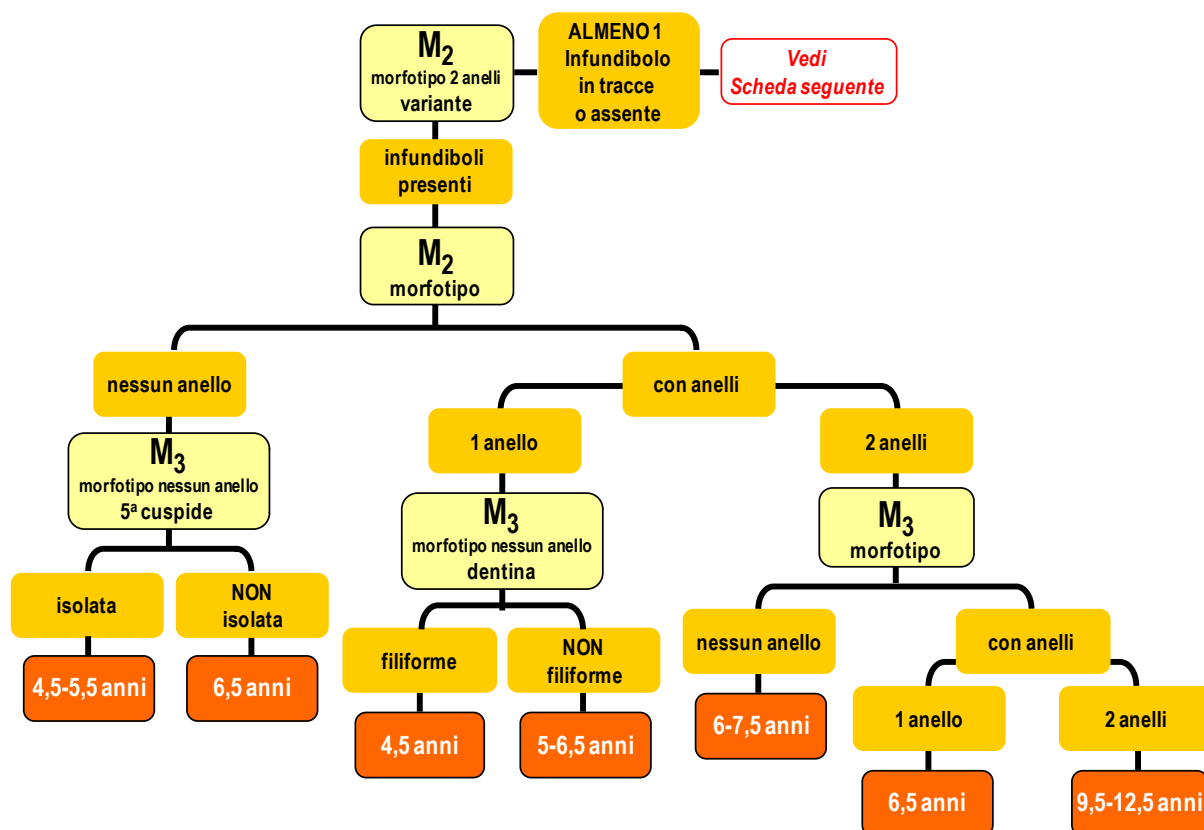


CHIAVE 2.1



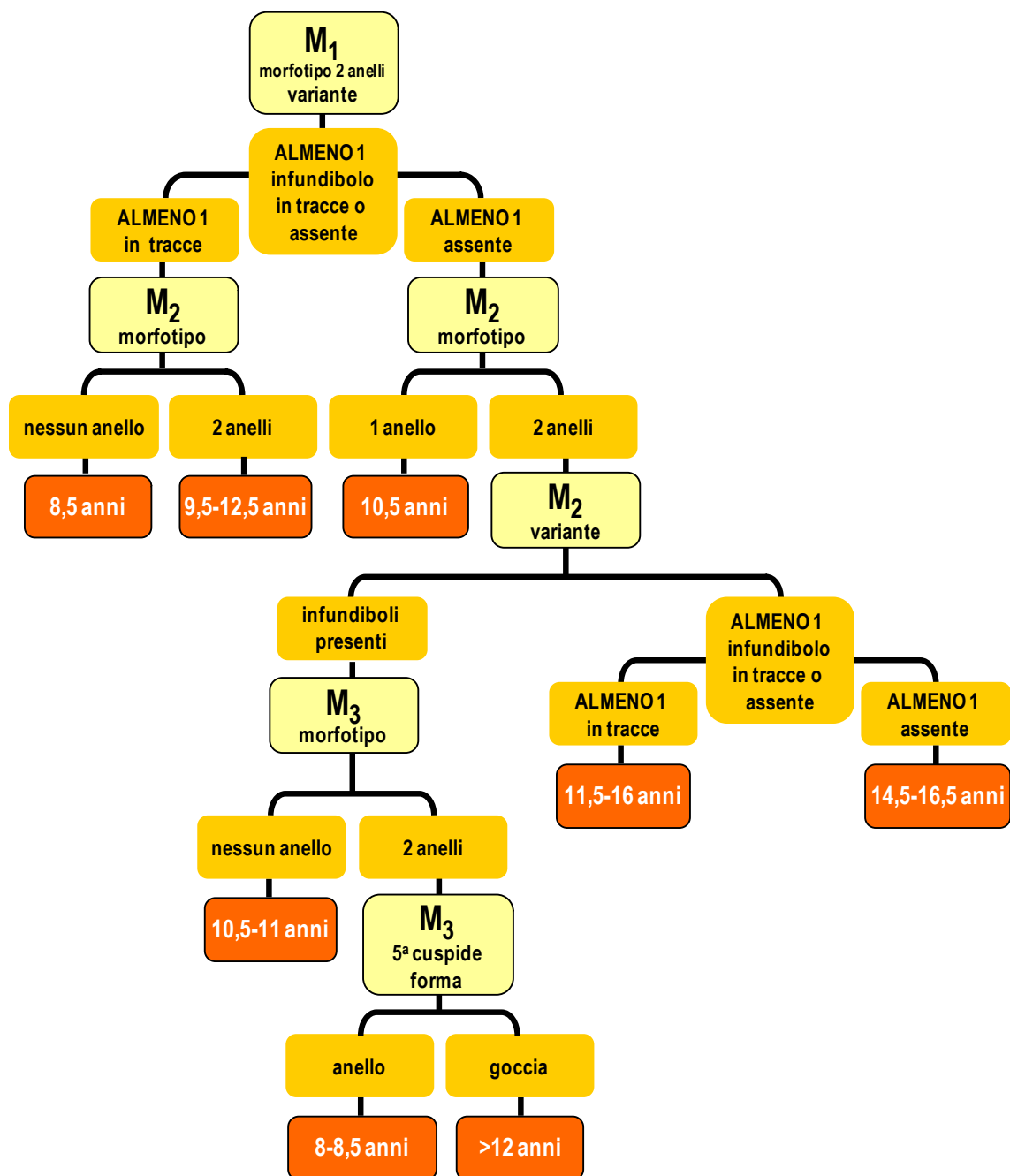


CHIAVE 2.2





CHIAVE 2.3



Guida pratica all'identificazione delle classi di età dei maschi di Cervo in ambiente alpino





	2,5 - 3 anni (metà ottobre - dicembre)				
	P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃
	3 invaginazioni Dentina secondaria filiforme oppure a isole poligonali	3 invaginazioni	Nessun anello 78% Dentina filiforme 11% 1 anello 22%	Nessun anello Dentina filiforme 89%	Nessun anello Dentina filiforme Creste delle 4 cuspidi non tutte usurate 78% 5ª cuspide isolata - non usurata 56% - usurata lato buccale 44%
	3 invaginazioni Dentina secondaria filiforme oppure a isole poligonali	3 invaginazioni 82% 2 invaginazioni 18%	Nessun anello 28% 1 anello 36% 2 anelli 36%	Nessun anello 91% Dentina filiforme 30% 1 anello 9%	Nessun anello Dentina filiforme 45% 5ª cuspide isolata - usurata lato buccale 55% - usurata lato buccale e linguale 45%
	3,5 - 4,5 anni (metà ottobre - novembre)				



P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃	
3 invaginazioni 55% 2 invaginazioni 45% Dentina secondaria a isole poligonali	3 invaginazioni 9% 2 invaginazioni 45% 1 invaginazione 45% Dentina secondaria a isole poligonali	1 anello 9% 2 anelli 91% 	Nessun anello 18% 1 anello 18% 2 anelli 64% 	Nessun anello 46% 5ª cuspid non isolata - unione semplice 80%, forma a gancio o anello - unione doppia 20%, forma ad anello 1 anello 36% 5ª cuspid non isolata - unione semplice 25%, forma a gancio - unione doppia 75%, forma ad anello 2 anelli 18% 5ª cuspid forma ad anello 	5,5 - 6,5 anni (novembre - metà dicembre)
3 invaginazioni 12% 2 invaginazioni 76% 1 invaginazione 12% Dentina secondaria a isole poligonali	2 invaginazioni 50% 1 invaginazione 50% 	2 anelli Osservata anche la variante 1 o 2 infundiboli in tracce	1 anello 25% 2 anelli 75% 	Nessun anello 25% 5ª cuspid non isolata - unione semplice 50%, forma a gancio - unione doppia 50%, forma ad anello 1 anello 25% 5ª cuspid non isolata, unione doppia, forma ad anello 2 anelli 50% 5ª cuspid forma ad anello o goccia 	7,5 - 8,5 anni (metà novembre - novembre)



	P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃
					
	2 invaginazioni 67%	1 invaginazione 50%	2 anelli	2 anelli	2 anelli
					
	1 invaginazione 33%	Nessuna Invaginazione 50%	Osservate anche le varianti 1 o 2 infundiboli in tracce e 1 o 2 infundiboli assenti	Osservate anche la variante 1 o 2 infundiboli in tracce	5 ^a cuspid forma a goccia o anello Osservata anche la variante 1 o 2 infundiboli in tracce
					
	Dentina secondaria a isole poligonali oppure poligonale				
> 9 anni (novembre)					



SCHEDA 1.1

MORFOTIPI DEI PREMOLARI (P₃ E P₄) PER CLASSE DI ETÀ

Morfotipi indicatori di età - Il morfotipo 3 invaginazioni è stato registrato solo in cervi di età inferiore a 9 (P₃) e 7 anni (P₄), mentre il morfotipo nessuna invaginazione è stato osservato solo per P₄ in soggetti di età superiore a 9 anni. Il morfotipo 2 invaginazioni è stato rilevato sullo stesso individuo per P₃ e P₄ in cervi di età compresa tra 5 e 9 anni.

Morfotipi dominanti - Un morfotipo dominante, ossia presente in almeno il 50% del campione, è stato identificato per ciascuna classe di età, come mostrato nei grafici, ad eccezione della classe 5,5-6,5 per P₄ (evidenziata in grigio). Questa classe può essere interpretata come classe di transizione tra un morfotipo dominante e un altro. La sequenza dei morfotipi dominanti identificata per P₃ e P₄ non è risultata la medesima, evidenziando che il processo di usura procede più lentamente su P₃ di quanto non avvenga su P₄. Il morfotipo 1 invaginazione non risulta dominante per P₃ in alcuna delle classi di età considerate a differenza di quanto osservato per P₄; il morfotipo nessuna invaginazione non è stato rilevato per P₃ sul campione oggetto di studio, mentre è uno dei morfotipi dominanti per P₄.

Questi risultati possono essere messi in relazione con l'ordine di eruzione dei premolari e con la diversa partecipazione di questi denti alla masticazione in relazione alla loro posizione sull'arcata molare.

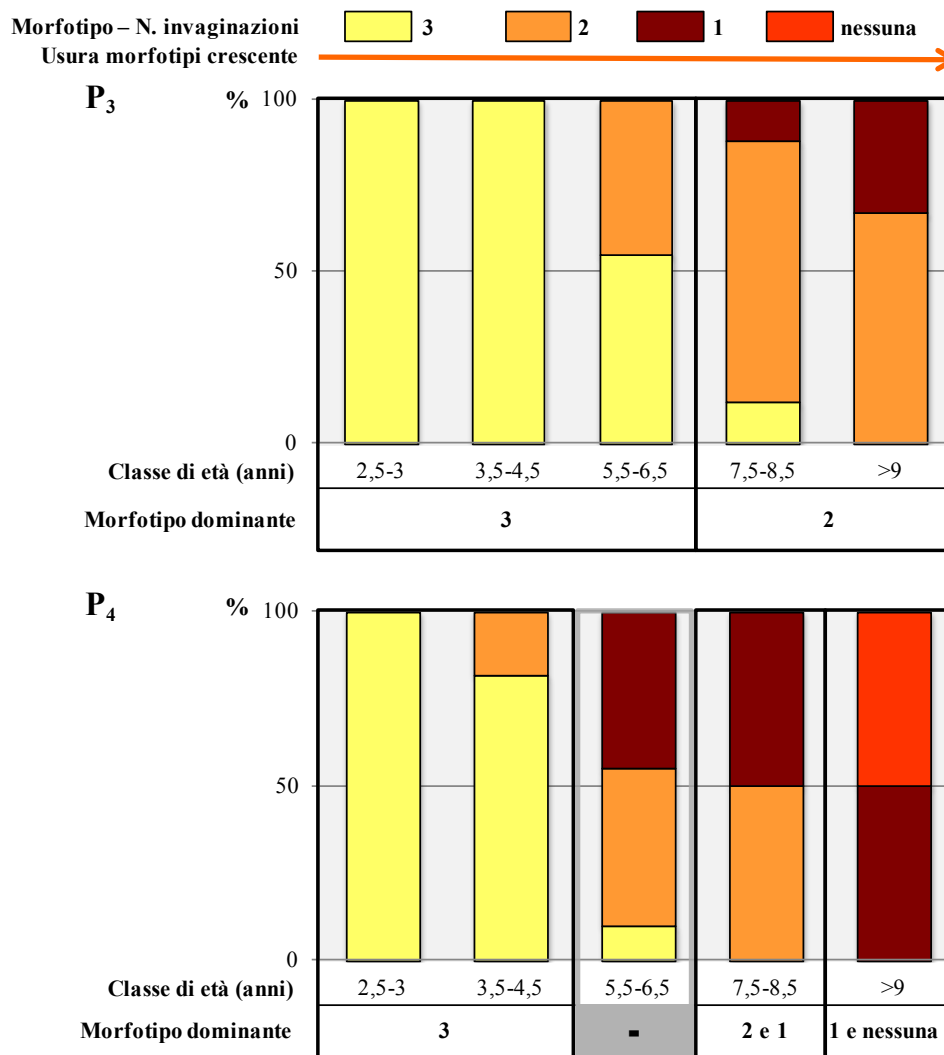


Figura 1.1 - Distribuzione percentuale dei morfotipi dei premolari per classe di età e morfotipi dominanti.



SCHEDA 1.2

MORFOTIPI DEI MOLARI PER CLASSE DI ETÀ

Morfotipi indicatori di età - Il morfotipo nessun anello è stato osservato solo in cervi di età inferiore a 5 (M_1), 7 (M_2) e 9 anni (M_3). Il morfotipo 2 anelli è stato rilevato sui molari di uno stesso individuo in cervi di età superiore a 6 anni.

Morfotipi dominanti - Per ciascuna classe si può identificare un morfotipo dominante (Fig. 1.2), ad eccezione delle classi 3,5-4,5 anni per M_1 e 5,5-6,5 per M_3 (evidenziate in grigio), interpretate come classe di transizione (vedi scheda precedente). Il morfotipo 1 anello non è stato frequentemente osservato e di conseguenza non è risultato dominante per alcuna classe di età. La variazione nella distribuzione percentuale dei morfotipi per classe di età mostra che il processo di usura è chiaramente differenziato tra i molari in relazione al diverso ordine di eruzione di questi denti.

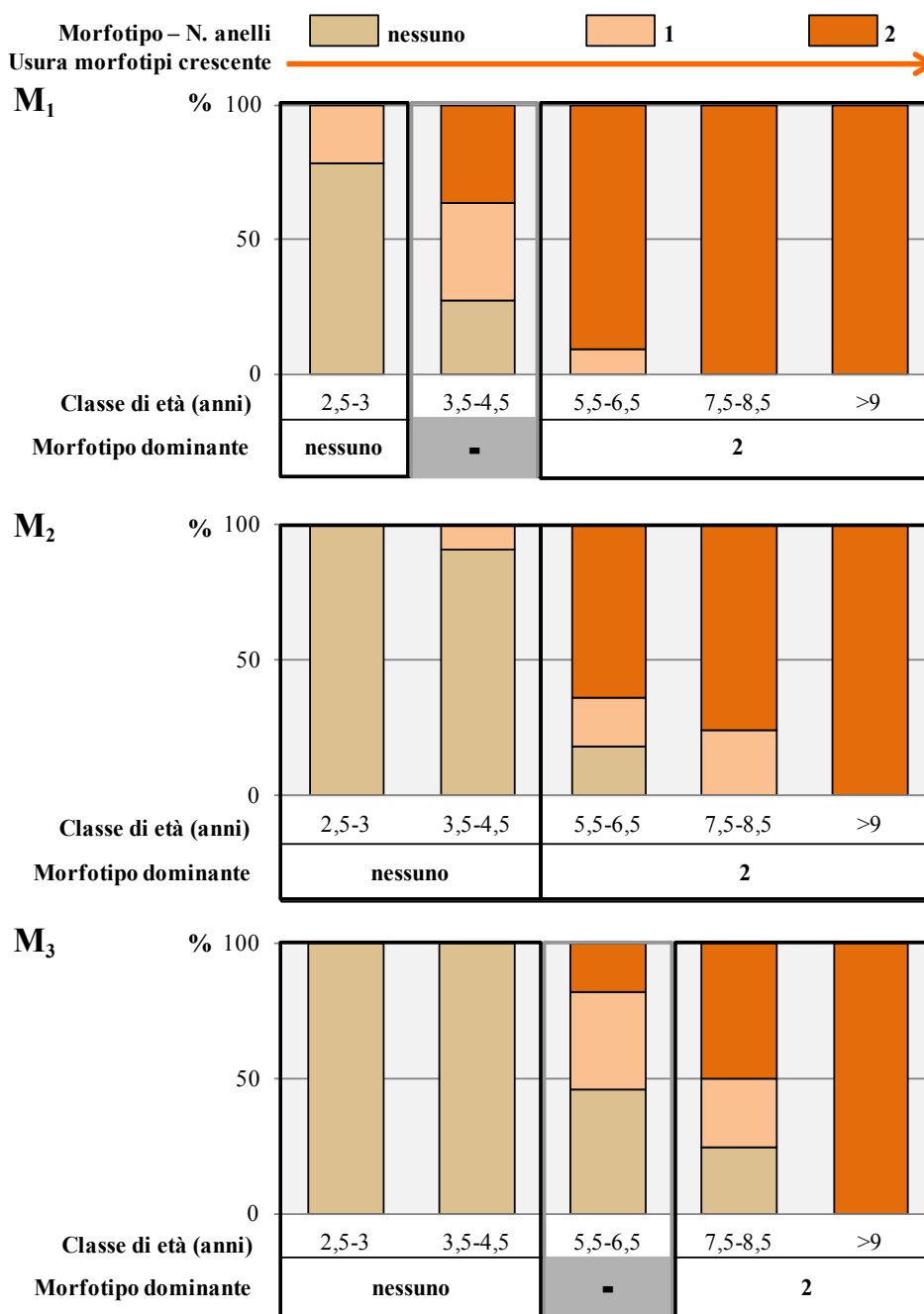


Figura 1.2 - Distribuzione percentuale dei morfotipi dei molari per classe di età e morfotipi dominanti.


SCHEDA 1.3
QUADRO RIASSUNTIVO DEI MORFOTIPI DOMINANTI DI PREMOLARI E MOLARI PER CLASSE DI ETÀ

Morfotipo	Dente	Classe di età (anni)				
		2,5-3	3,5-4,5	5,5-6,5	7,5-8,5	>9
N. invaginazioni	P ₃	3			2	
	P ₄	3			2 e 1	1 e nessuna
N. anelli	M ₁	nessuno			2	
	M ₂	nessuno			2	
	M ₃	nessuno			2	

In grigio scuro le classi di età di transizione.



SCHEDA 1.4

VARIANTI DEL MORFOTIPO 2 ANELLI PER CLASSE DI ETÀ NEI MOLARI

Varianti indicatrici di età - La variante 1 o 2 infundiboli in tracce è stata osservata solo in cervi di età superiore a 7 (M_1) e 9 anni (M_2 e M_3), mentre la variante 1 o 2 infundiboli assenti è stata registrata unicamente per M_1 e solo in maschi di età superiore a 9 anni.

Varianti dominanti - Per ciascuna classe si può identificare una variante dominante (Fig. 1.3). La variante infundiboli presenti è risultata dominante in qualunque classe di età per ciascun molare.

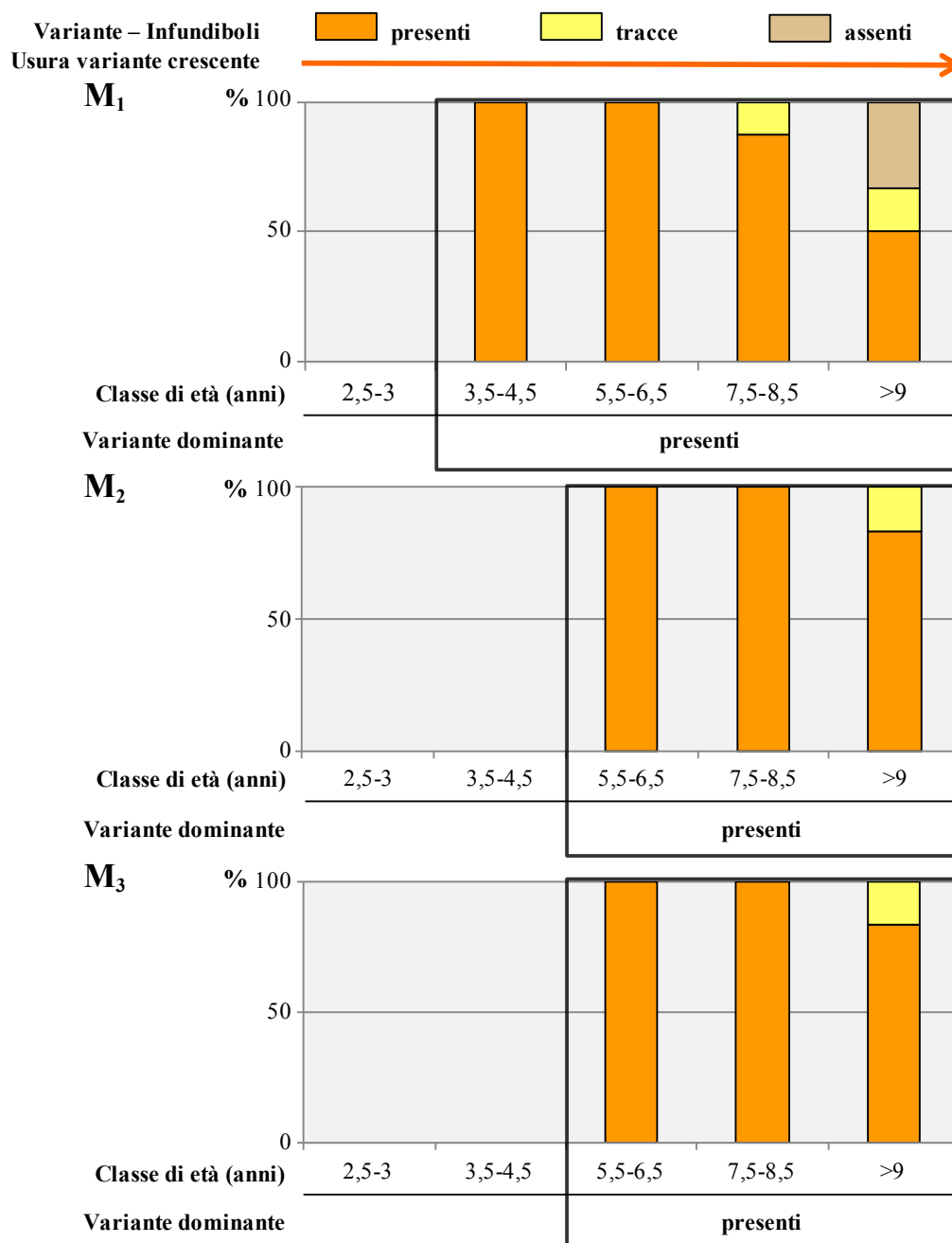


Figura 1.3 - Distribuzione percentuale delle varianti del morfotipo 2 anelli per classe di età e variante dominante.



SCHEDA 1.5

FORMA DELLA 5^a CUSPIDE DI M₃ PER CLASSE DI ETÀ

Forme indicatrici di età - La 5^a cuspidè risulta sempre isolata in individui di età compresa tra 2,5 e 4,5. La forma gancio è stata osservata solo in cervi di età inferiore a 9 anni, mentre la forma goccia solo in individui di età superiore a 7 anni.

Forme dominanti - La forma gancio non è risultata mai dominante, diversamente dalle forme anello e goccia.

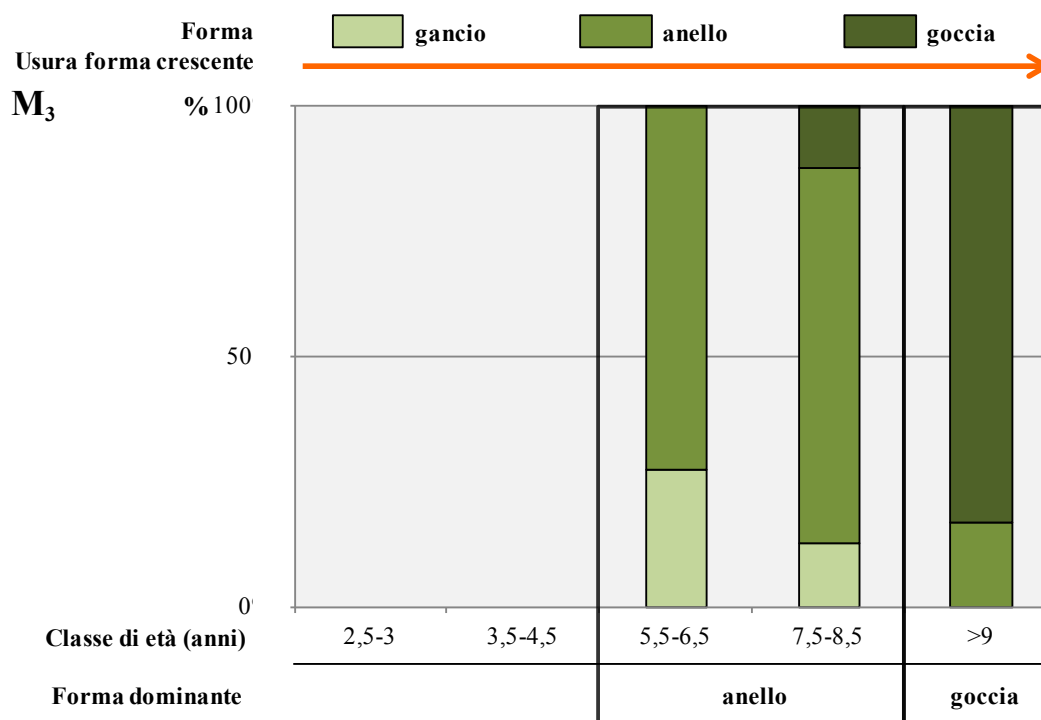
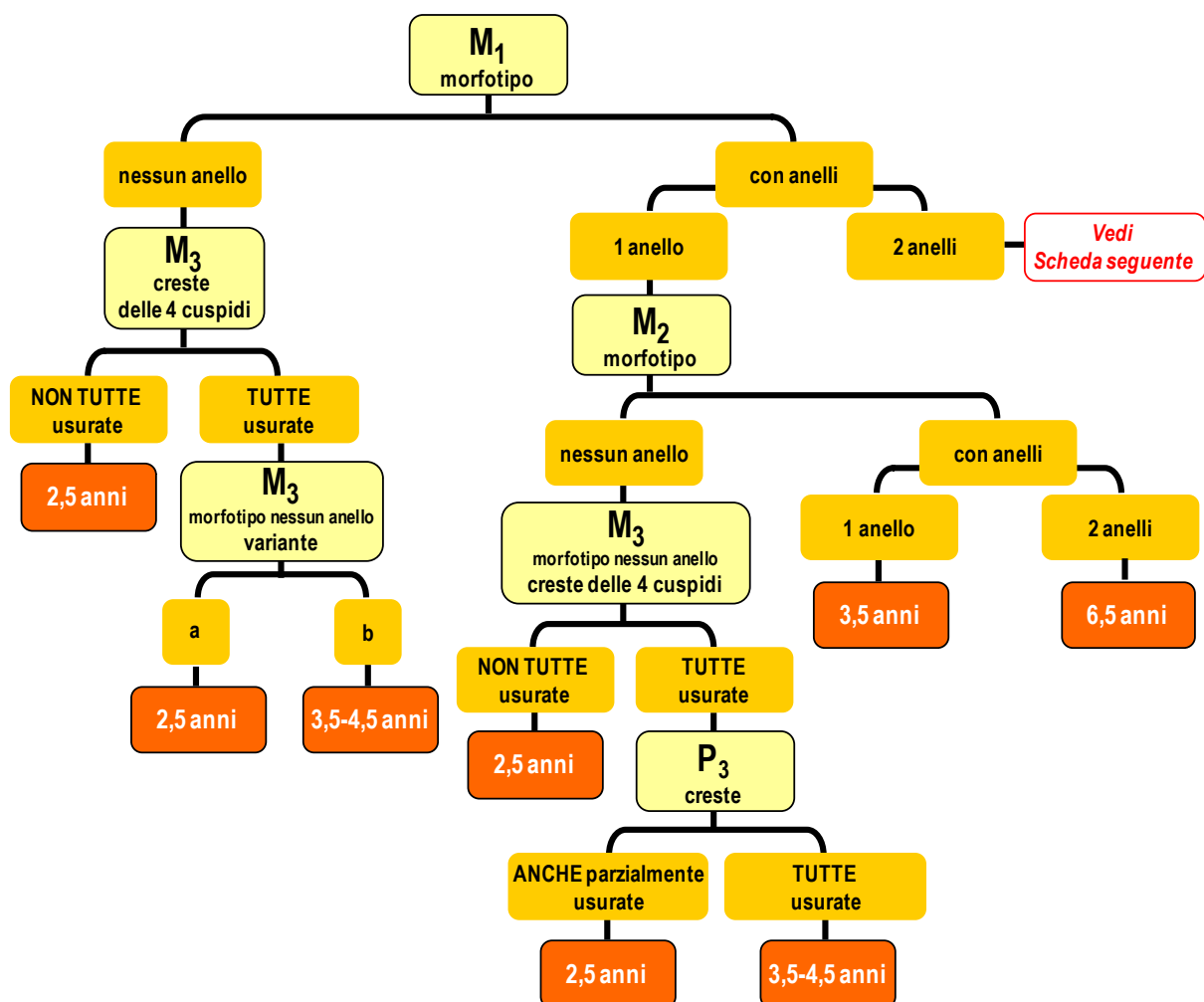


Figura 1.4 - Distribuzione percentuale delle forma della 5^a cuspidè di M₃ per classe di età e forma dominante.

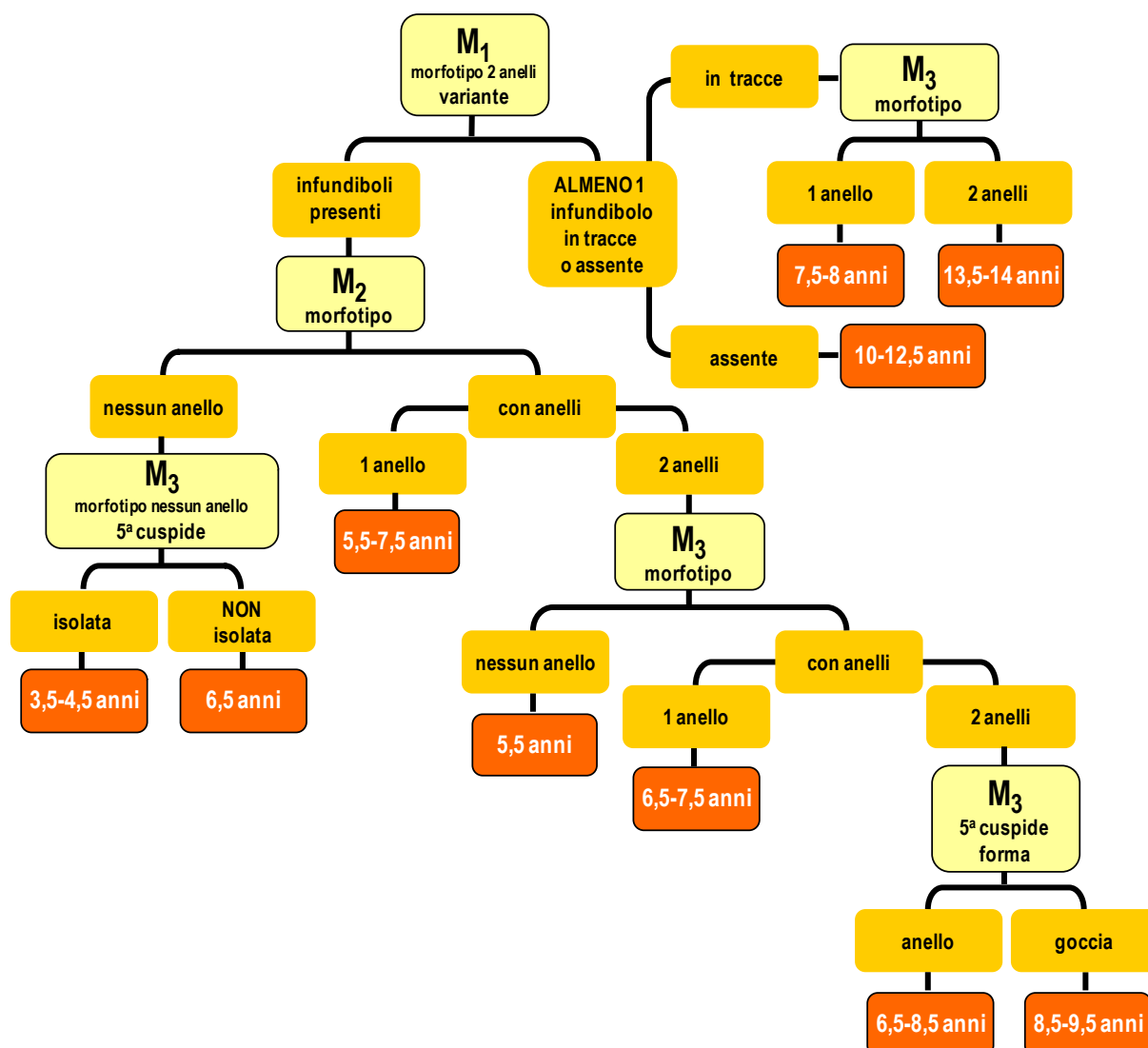


CHIAVE 2.1





CHIAVE 2.2



Guida pratica all'identificazione delle classi di età delle femmine di Cervo in ambiente appenninico





	P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃
2 - 3 anni (agosto - metà marzo)					
	3 invaginazioni Dentina secondaria filiforme oppure a isole poligonali	3 invaginazioni 91% 2 invaginazioni 9%	Nessun anello 88% Dentina filiforme 11% 1 anello 12%	Nessun anello Dentina filiforme 63%	Nessun anello Creste delle 4 cuspidi non tutte usurate 5ª cuspide isolata - non usurata 72% - usurata lato buccale 28%
3,5 - 4 anni (gennaio - marzo)					
	3 invaginazioni 94% 2 invaginazioni 6% Dentina secondaria filiforme oppure a isole poligonali	3 invaginazioni 71% 2 invaginazioni 23% 1 invaginazione 6%	Nessun anello 65% 1 anello 29% 2 anello 6%	Nessun anello Dentina filiforme 53%	Nessun anello Dentina filiforme Creste delle 4 cuspidi non tutte usurate 13% 5ª cuspide isolata 87% - non usurata 23% - usurata lato buccale 77% 5ª cuspide non isolata 13%, unione semplice, forma a gancio



	P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃	
	3 invaginazioni 85% 2 invaginazioni 15% Dentina secondaria a isole poligonali	3 invaginazioni 79% 2 invaginazioni 21% Dentina secondaria a isole poligonali	Nessun anello 43% 1 anello 36% 2 anelli 21% 	Nessun anello 86% 1 anello 7% 2 anelli 7% 	Nessun anello Dentina filiforme 71% 5ª cuspidе isolata 64% - usurata lato buccale 78% - usurata lato buccale e linguale 22% 5ª cuspidе non isolata 36%, unione semplice, forma a gancio o anello 	4 – 5 anni (agosto - metà marzo)
	3 invaginazioni 82% 2 invaginazioni 18% Dentina secondaria a isole poligonali	3 invaginazioni 75% 2 invaginazioni 25% Dentina secondaria a isole poligonali	1 anello 33% 2 anelli 67% 	Nessun anello 59% 1 anello 33% 2 anelli 8% 	Nessun anello Dentina filiforme 42% 5ª cuspidе isolata 33%, usurata lato buccale 5ª cuspidе non isolata 67%, - unione semplice 87%, forma a gancio o ad anello - unione doppia 13%, forma a gancio 	5 – 6 anni (agosto – inizio marzo)



	P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃
6,5 – 7 anni (metà ottobre - marzo)					
	3 invaginazioni 70% 2 invaginazioni 30% Dentina secondaria a isole poligonali	3 invaginazioni 20% 2 invaginazioni 70% 1 invaginazione 10% Dentina secondaria a isole poligonali	Nessun anello 30% 1 anello 20% 2 anelli 50% 	Nessun anello 70% 1 anello 20% 2 anelli 10% 	Nessun anello Dentina filiforme 30% 5ª cuspidе isolata 30% - usurata lato buccale 67% - usurata lato buccale e linguale 33% 5ª cuspidе non isolata 70% - unione semplice 86%, forma a gancio o anello - unione doppia 14%, forma a gancio
7,5 – 9 anni (metà gennaio - inizio marzo)					
	3 invaginazioni 69% 2 invaginazioni 31% Dentina secondaria a isole poligonali	3 invaginazioni 29% 2 invaginazioni 57% 1 invaginazione 14% Dentina secondaria a isole poligonali	1 anello 14% 2 anelli 86% Osservate anche la variante 1 o 2 infundiboli in tracce	Nessun anello 43% 1 anello 50% 2 anelli 7% 	Nessun anello 79% Dentina filiforme 18% 5ª cuspidе isolata 9%, usurata lato buccale 5ª cuspidе non isolata 91%, - unione semplice 90%, forma a gancio o anello - doppia 10%, forma ad anello 1 anello 21% 5ª cuspidе non isolata, unione doppia, forma ad anello



P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃	
3 invaginazioni 53% 2 invaginazioni 42% 1 invaginazione 5% Dentina secondaria a isole poligonali	3 invaginazioni 10% 2 invaginazioni 53% 1 invaginazione 37% Dentina secondaria a isole poligonali	Nessun anello 5% 1 anello 11% 2 anelli 84% Osservata anche la variante 1 o 2 infundiboli in tracce	Nessun anello 11% 1 anello 32% 2 anelli 57% 	Nessun anello 47% 5 ^a cuspid non isolata - unione semplice 33%, forma ad anello - doppia 67%, forma ad anello o goccia 1 anello 37% 5 ^a cuspid non isolata - unione semplice 14%, forma ad anello - doppia 86%, forma ad anello o goccia 2 anelli 16% 5 ^a cuspid forma ad anello o goccia 	9,5 – 12 anni (metà gennaio - febbraio)
2 invaginazioni Dentina secondaria a isole poligonali	2 invaginazioni 29% 1 invaginazione 71% Dentina secondaria a isole poligonali	2 anelli Osservata anche la variante infundiboli presenti e 1 o 2 infundiboli in tracce	Nessun anello 14% 2 anelli 86% 	Nessun anello 14% 5 ^a cuspid non isolata, unione doppia, forma a goccia 2 anelli 86% 5 ^a cuspid forma ad anello o goccia 	> 12 anni (gennaio, febbraio, agosto e settembre)

**SCHEDA 1.1****MORFOTIPI DEI PREMOLARI (P₃ E P₄) PER CLASSE DI ETÀ**

Morfotipi indicatori di età - Il morfotipo 1 invaginazione è stato registrato per P₄ solo in cervi di età superiore a 6 anni, ad eccezione di un unico caso, rappresentato da un individuo di 3,5-4 anni di età. Al contrario, i morfotipi 3 invaginazioni e 2 invaginazioni non forniscono alcuna indicazione di età, essendo stati rilevati in tutte le classi tranne, rispettivamente, nella classe > 12 (P₃ e P₄) e nella classe 2-3 (P₃).

Morfotipi dominanti - Un morfotipo dominante, ossia presente in almeno il 50% del campione, è stato identificato per ciascuna classe di età, come mostrato nei grafici. La sequenza dei morfotipi dominanti identificata per P₃ e P₄ non è risultata la medesima, evidenziando che il processo di usura procede più lentamente su P₃ di quanto non avvenga su P₄. Ad esempio, il morfotipo 2 invaginazioni risulta dominante per P₃ solo in individui di età superiore a 12 anni, mentre è stato registrato in almeno il 50% del campione per P₄ in soggetti di età superiore a 6 anni; il morfotipo 1 invaginazione non è mai dominante per P₃, mentre lo è per P₄, ma unicamente in cervi di età superiore a 12 anni. Questi risultati possono essere messi in relazione con l'ordine di eruzione dei premolari e con la diversa partecipazione di questi denti alla masticazione in relazione alla loro posizione sull'arcata molare.

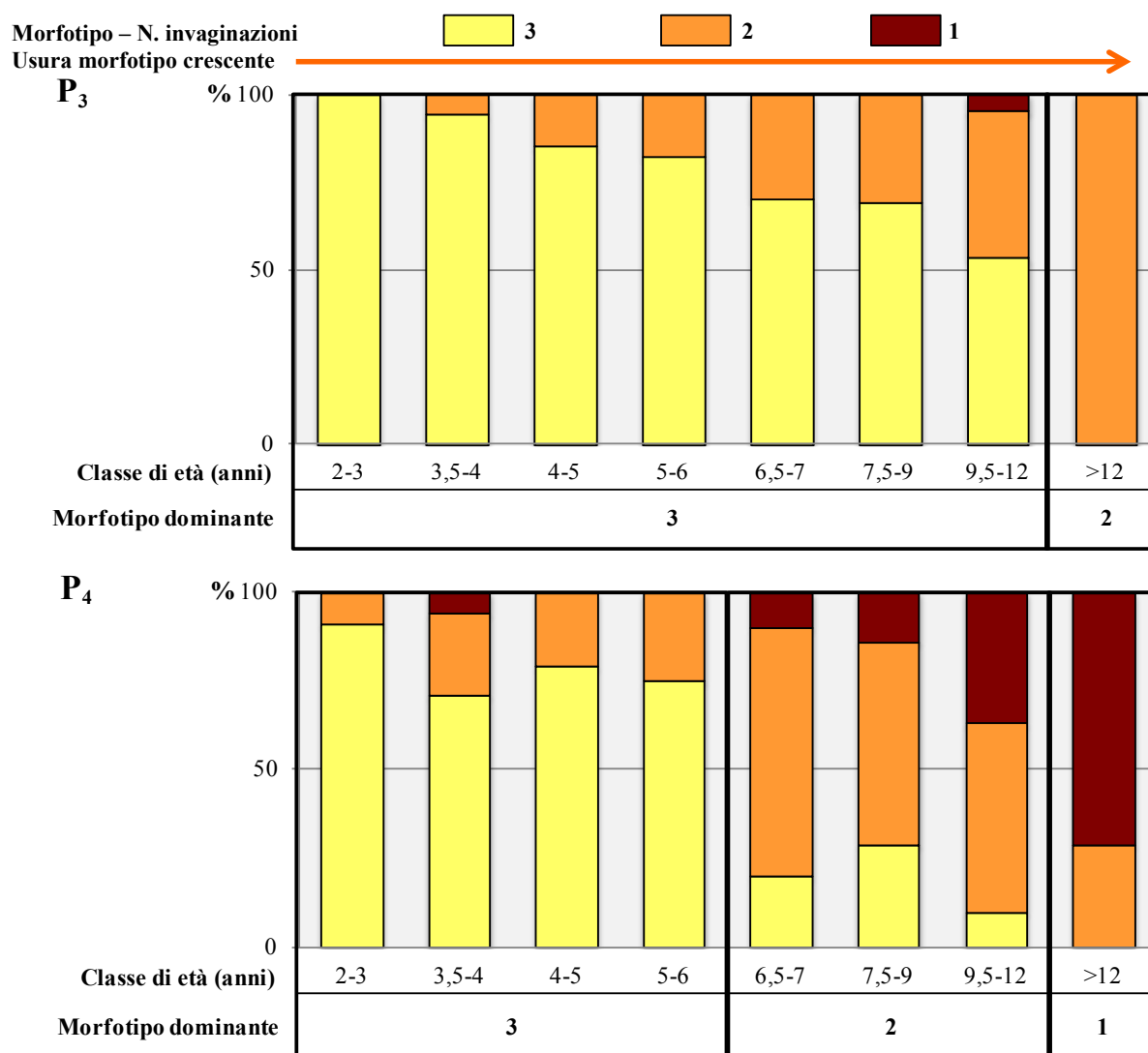


Figura 1.1 - Distribuzione percentuale dei morfotipi dei premolari per classe di età e morfotipi dominanti.



SCHEDA 1.2

MORFOTIPI DEI MOLARI PER CLASSE DI ETÀ

Morfotipi indicatori di età - La durata della vita di ciascun morfotipo è elevata, come rilevato nella precedente scheda per i premolari, ne consegue che non è possibile individuare morfotipi indicatori di età ad eccezione dei morfotipi 1 anello e 2 anelli per M_3 . Questi morfotipi sono stati osservati solo in soggetti di età superiore a 7 e 9 anni, rispettivamente.

Morfotipi dominanti - Per ciascuna classe si può identificare un morfotipo dominante tranne per le classi 4-5 anni per M_1 e 9,5-12 per M_3 (evidenziate in grigio nel grafico), identificate come classi di transizione (vedi scheda precedente). Il morfotipo 1 anello è risultato dominante solo per M_2 . La variazione nella distribuzione percentuale dei morfotipi per classe di età mostra che il processo di usura è chiaramente differenziato tra i molari in relazione al diverso ordine di eruzione di questi denti.

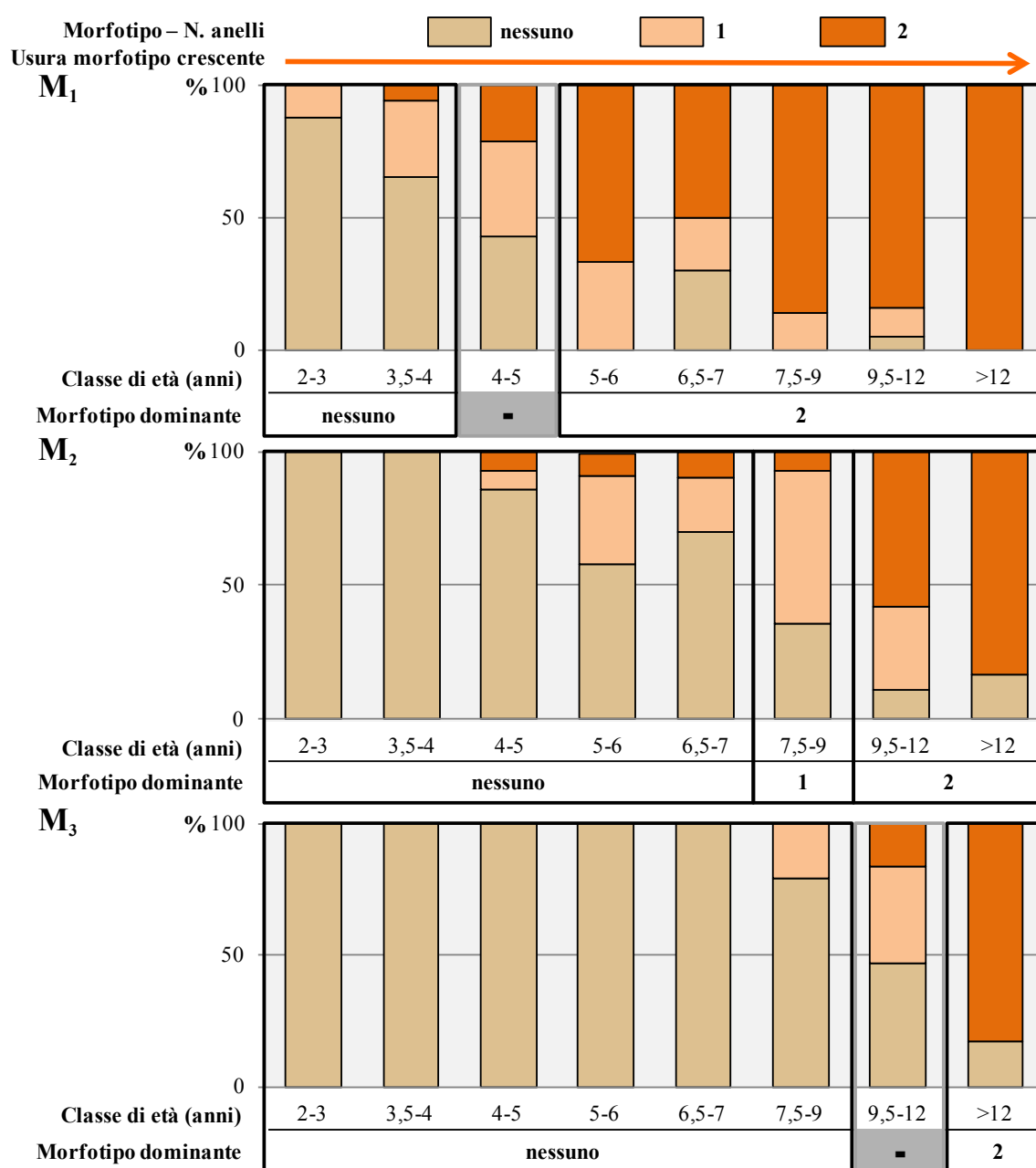


Figura 1.2 - Distribuzione percentuale dei morfotipi dei molari per classe di età e morfotipi dominanti.

**SCHEDA 1.3****QUADRO RIASSUNTIVO DEI MORFOTIPI DOMINANTI DI PREMOLARI E MOLARI PER CLASSE DI ETÀ**

Morfotipo	Denti	Classi di età (anni)							
		2-3	3,5-4	4-5	5-6	6,5-7	7,5-9	9,5-12	>12
N. invaginazioni	P ₃	3							2
	P ₄	3				2			1
N. anelli	M ₁	nessuno			2				
	M ₂	nessuno				1	2		
	M ₃	nessuno							2

In grigio scuro le classi di età di transizione.



SCHEDA 1.4

VARIANTI DEL MORFOTIPO 2 ANELLI PER CLASSE DI ETÀ NEI MOLARI

Varianti indicatrici di età - La variante 1 o 2 infundiboli in tracce è stata osservata solo in cervi di età superiore a 7 anni (M_1), mentre la variante 1 o 2 infundiboli assenti è stata registrata solo in soggetti di età superiore a 12 anni (M_1). La variante infundiboli presenti non risulta indicatrice di età, perché è stata rilevata in tutte le classi.

Varianti dominanti - Si può identificare una variante dominante per ogni classe (Fig. 1.3). La variante infundiboli presenti è risultata sempre dominante, tranne per la classe >12 per M_1 , evidenziando l'elevata durata della vita di questa variante in particolare per M_2 e M_3 .

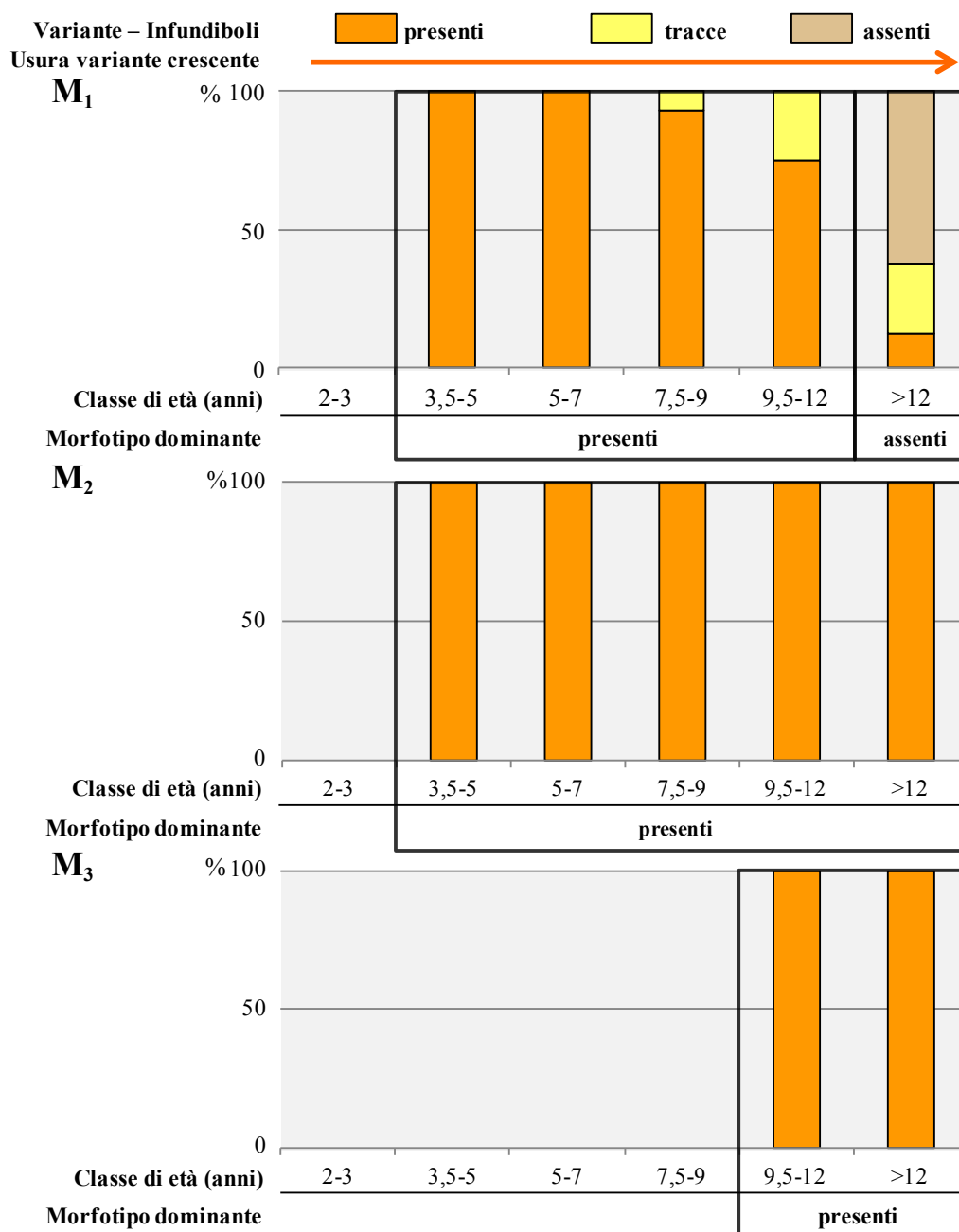


Figura 1.3 - Distribuzione percentuale delle varianti del morfotipo 2 anelli per classe di età e variante dominante.



SCHEDA 1.5

FORMA DELLA 5^a CUSPIDE DI M₃ PER CLASSE DI ETÀ

Forme indicatrici di età - La 5^a cuspidale risulta sempre isolata in individui di 2-3 anni. La forma gancio è stata osservata solo in soggetti di età inferiore a 9 anni ed è l'unica osservabile per la classe 3,5-4. La forma goccia è stata, invece, registrata solo in individui di età superiore a 9 anni.

Forme dominanti - Per ciascuna classe si può identificare una forma dominante (Fig. 1.4). Le tre forme identificate in questa guida sono risultate tutte dominanti.

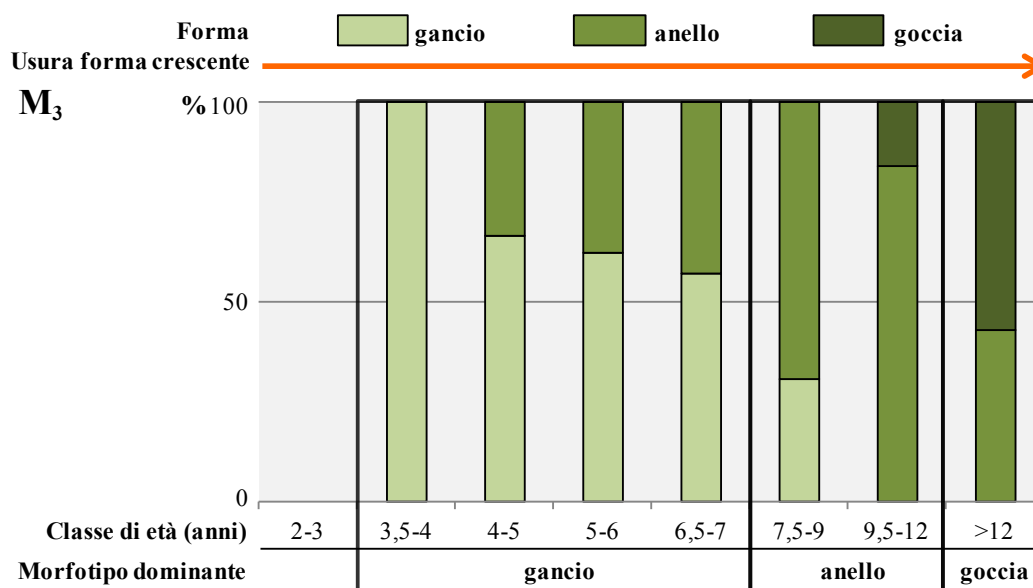
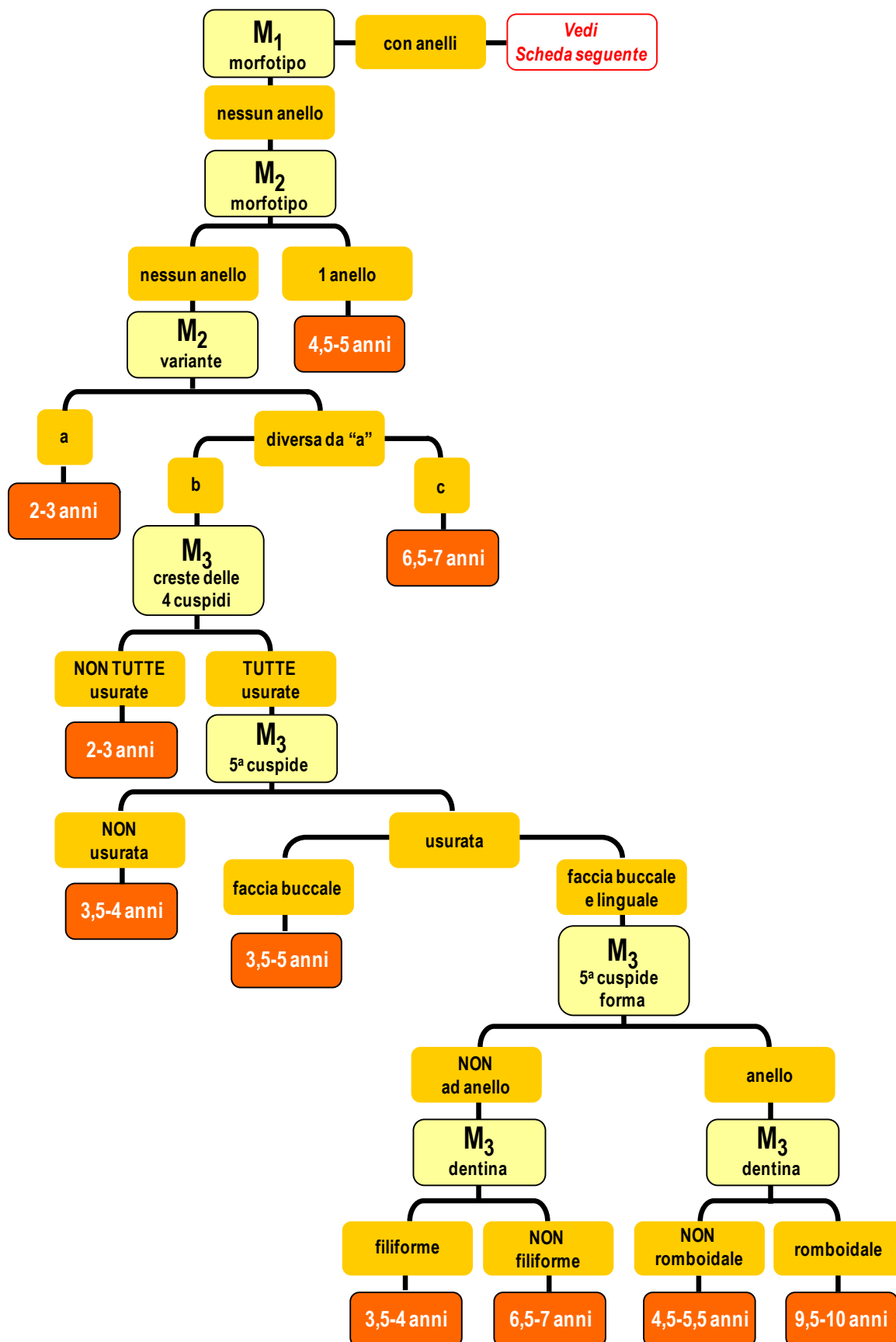


Figura 1.4 - Distribuzione percentuale delle forma della 5^a cuspidale di M₃ per classe di età e forma dominante.

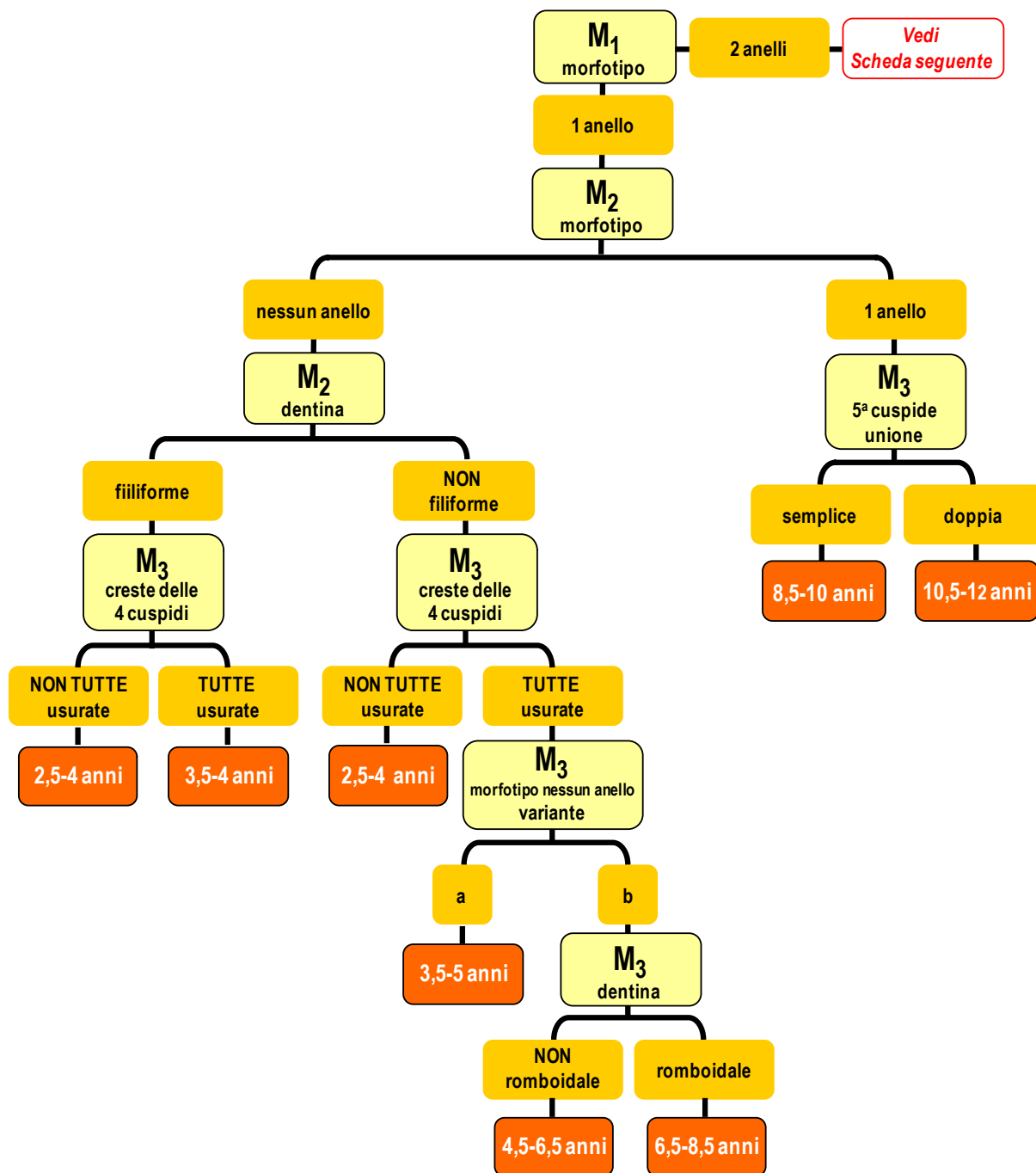


CHIAVE 2.1



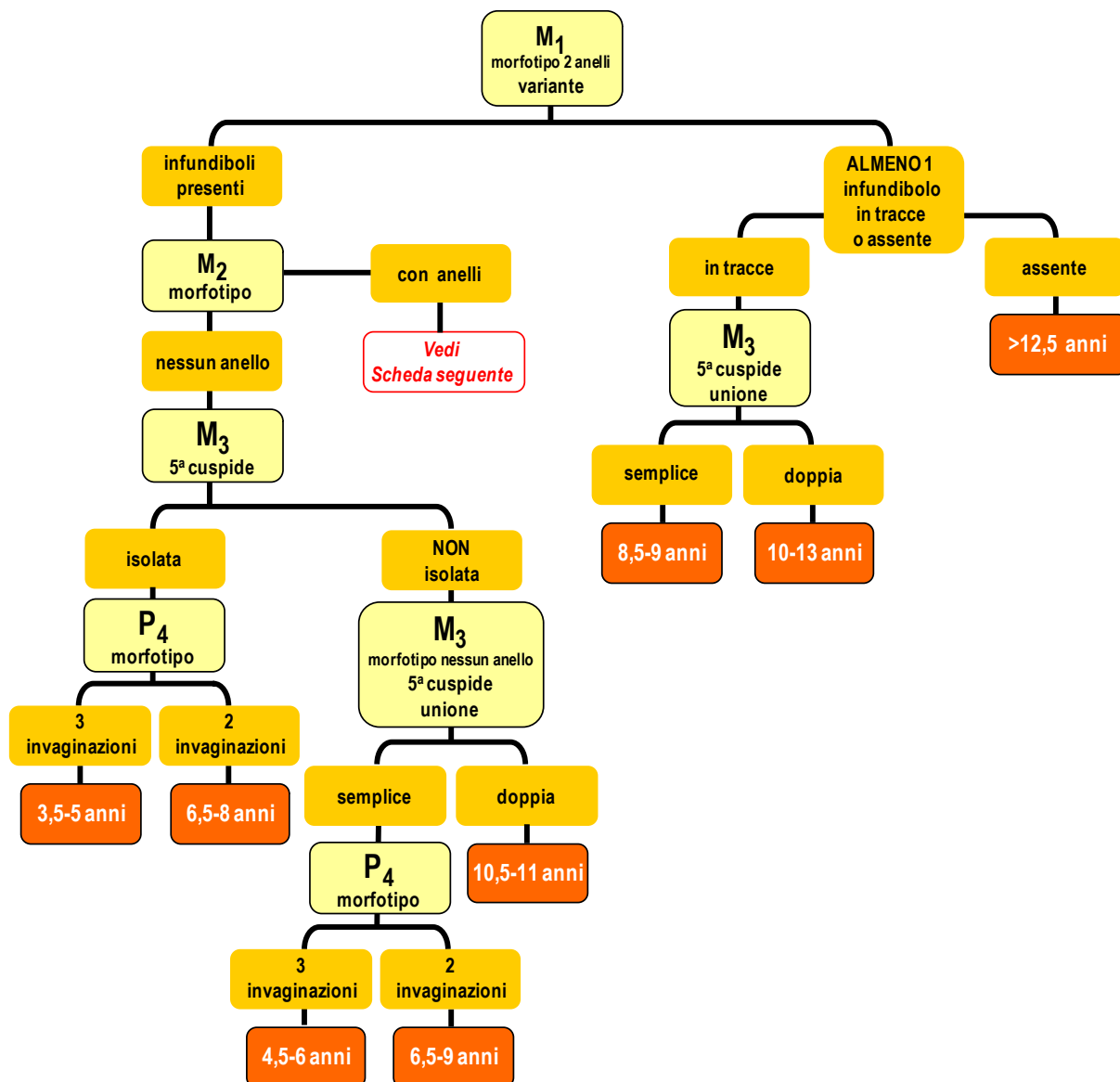


CHIAVE 2.2



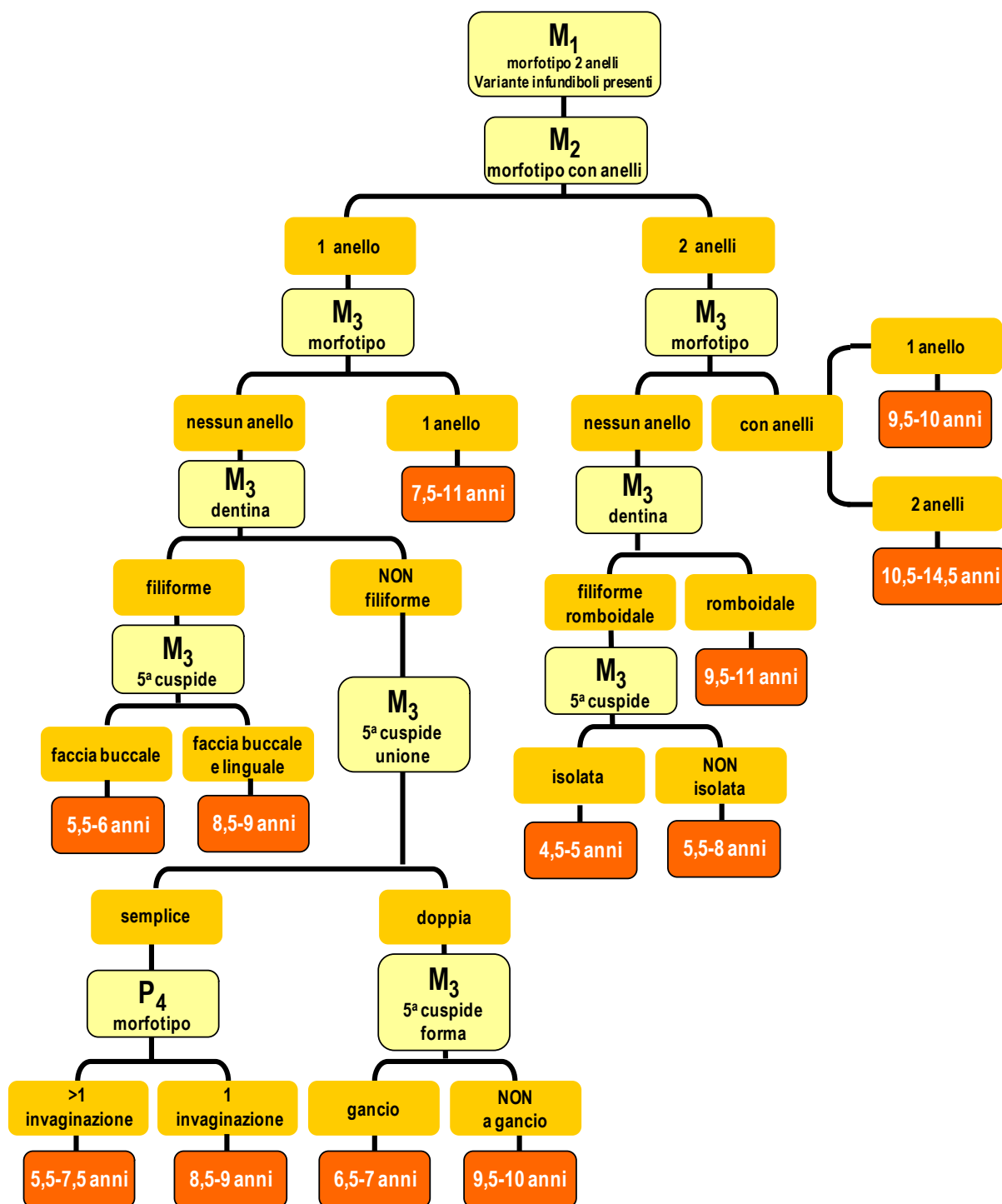


CHIAVE 2.3





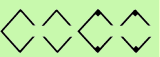
CHIAVE 2.4



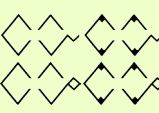
Guida pratica all'identificazione delle classi di età dei maschi di Cervo in ambiente appenninico





	P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃
2 - 3 anni (fine agosto - metà marzo)					
	3 invaginazioni  Dentina secondaria filiforme oppure a isole poligonali	3 invaginazioni 92%  2 invaginazioni 8%  Dentina secondaria filiforme oppure a isole poligonali	Nessun anello 85% Dentina filiforme 9%  1 anello 15% 	Nessun anello Dentina filiforme 61% 	Nessun anello Creste delle 4 cuspidi non tutte usurate 5ª cuspidi isolata - non usurata 81%  - usurata lato buccale 19% 
3 - 4 anni (metà settembre - metà marzo)					
	3 invaginazioni 94%  2 invaginazioni 6%  Dentina secondaria filiforme oppure a isole poligonali	3 invaginazioni 61%  2 invaginazioni 39%  Dentina secondaria filiforme oppure a isole poligonali	Nessun anello 56%  1 anello 44% 	Nessun anello Dentina filiforme 39% 	Nessun anello Dentina filiforme 93% Creste delle 4 cuspidi non tutte usurate 22% 5ª cuspidi isolata 89% - non usurata 6%  - usurata lato buccale 94%  5ª cuspidi non isolata 11%, unione semplice, forma a gancio 



	P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃	
						
	3 invaginazioni  Dentina secondaria a isole poligonali	3 invaginazioni 58%  2 invaginazioni 28%  1 invaginazione 14% 	Nessun anello 72%  1 anello 28% 	Nessun anello Dentina filiforme 43%  5ª cuspidе isolata 43%, usurata lato buccale  5ª cuspidе non isolata 57%, unione semplice, forma a gancio o anello 		4 – 5 anni (settembre – metà marzo)
						
	3 invaginazioni 89%  2 invaginazioni 11%  Dentina secondaria a isole poligonali	3 invaginazioni 63%  2 invaginazioni 26%  1 invaginazione 11% 	Nessun anello 48%  1 anello 26%  2 anelli 26% 	Nessun anello 69%  1 anello 26%  2 anelli 5% 	Nessun anello 95% Dentina filiforme 28% 5ª cuspidе isolata 28% - usurata lato buccale 80%  - usurata lato buccale e linguale 20%  5ª cuspidе non isolata 72% - unione semplice 85%, forma a gancio o anello  - unione doppia 15%, forma ad anello  1 anello 5%  5ª cuspidе non isolata, unione semplice, forma a gancio 	5 – 6 anni (fine agosto – maggio)



		P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃
(settembre – metà marzo)	6 – 7 anni	3 invaginazioni 89% 2 invaginazioni 11% Dentina secondaria a isole poligonali	3 invaginazioni 56% 2 invaginazioni 33% 1 invaginazione 11%	Nessun anello 22% 1 anello 33% 2 anelli 45%	Nessun anello 78% 1 anello 11% 2 anelli 11%	Nessun anello 89% Dentina filiforme 11% 5ª cuspidе isolata 25%, usurata lato buccale e linguale 5ª cuspidе non isolata 75% - unione semplice 83%, forma a gancio o anello - unione doppia 17%, forma ad anello 1 anello 11% 5ª cuspidе non isolata, unione semplice, forma ad anello
	7 – 8 anni	3 invaginazioni 70% 2 invaginazioni 30% Dentina secondaria a isole poligonali	3 invaginazioni 10% 2 invaginazioni 60% 1 invaginazione 30%	Nessun anello 20% 1 anello 30% 2 anelli 50%	Nessun anello 40% 1 anello 50% 2 anelli 10%	Nessun anello 80% 5ª cuspidе non isolata - unione semplice 88%, forma ad anello - unione doppia 12%, forma ad anello 1 anello 10% 5ª cuspidе non isolata, unione doppia, forma ad anello 2 anelli 10% 5ª cuspidе forma ad anello



	P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃	
	3 invaginazioni 50% 	3 invaginazioni 33% 	1 anello 44% 	Nessun anello 33% 	Nessun anello 67% 5ª cuspid e non isolata - unione semplice 67%, forma ad anello - unione doppia 33%, forma ad anello o goccia 	8 – 9 anni (settembre – metà gennaio)
	2 invaginazioni 38% 	2 invaginazioni 56% 	2 anelli 56% Osservata anche la variante 1 o 2 infundiboli in tracce	1 anello 34% 	1 anello 22% 5ª cuspid e non isolata, unione semplice, forma a gancio o anello 	
	1 invaginazione 12% Dentina secondaria a isole poligonali	1 invaginazione 11% 	2 anelli 33% 	2 anelli 11% 5ª cuspid e forma ad anello 		
	3 invaginazioni 63% 	3 invaginazioni 26% 	Nessun anello 12% 	1 anello 63% 	Nessun anello 50% 5ª cuspid e non isolata - unione semplice 25%, forma ad anello - unione doppia 75%, forma ad anello 	9 – 10 anni (metà agosto – marzo)
	2 invaginazioni 37% 	2 invaginazioni 37% 	1 anello 12% 	2 anelli 37% 	1 anello 37% 5ª cuspid e non isolata, unione doppia, forma ad anello 	
	1 invaginazione 37% Dentina secondaria a isole poligonali	1 invaginazione 37% 	2 anelli 76% Osservata anche la variante 1 o 2 infundiboli in tracce	2 anelli 13% 5ª cuspid e forma ad anello 		



1. Sezione generale - *Atlante fotografico*

		P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃
10 – 11,5 anni (metà settembre – settembre)		3 invaginazioni 14%	2 invaginazioni 29%	2 anelli Osservata anche la variante 1 o 2 infundiboli in tracce	1 anello 14%	Nessun anello 29%
		 2 invaginazioni 71% 1 invaginazione 14% Dentina secondaria a isole poligonali	 1 invaginazione 71% 		 2 anelli 86% 	5ª cuspid non isolata - unione semplice 50%, forma ad anello - unione doppia 50%, forma a goccia 1 anello 42% 5ª cuspid non isolata - unione semplice 33%, forma a goccia - unione doppia 67%, forma ad anello 2 anelli 29% 5ª cuspid forma ad anello
12 – 13,5 anni (settembre – metà ottobre)		3 invaginazioni 33%	2 invaginazioni 50%	2 anelli Osservate anche le varianti infundiboli presenti e 1 o 2 infundiboli in tracce	2 anelli 	2 anelli 5ª cuspid forma ad anello o goccia
		 2 invaginazioni 67% Dentina secondaria a isole poligonali	1 invaginazione 33% Nessuna invaginazione 17% 			



P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃
2 invaginazioni 20% 1 invaginazione 80% Dentina secondaria a isole poligonali	1 invaginazione	2 anelli Osservata anche la variante 1 o 2 infundiboli in tracce	2 anelli Osservate anche le varianti 1 o 2 infundiboli in tracce e 1 o 2 infundiboli assenti	2 anelli 5^a cuspidi forma a goccia
> 14 anni (aprile, agosto e settembre)				



SCHEDA 1.1

MORFOTIPI DEI PREMOLARI (P₃ E P₄) PER CLASSE DI ETÀ

Morfotipi indicatori di età - Il morfotipo 3 invaginazioni è stato registrato solo in cervi di età inferiore a 10 anni per P₄, mentre il morfotipo 1 invaginazione è stato osservato in soggetti di età superiore a 14 anni per P₃, ad eccezione di due individui di 8-9 e 10-11,5 anni di età. Al contrario, il morfotipo 2 invaginazioni non fornisce alcuna indicazione di età, essendo stato rilevato in tutte le classi tranne nelle classi 2-3 e 4-5 (P₃) e > 14 (P₄).

Morfotipi dominanti - Un morfotipo dominante, ossia presente in almeno il 50% del campione, è stato identificato per ciascuna classe di età, come mostrato nei grafici, ad eccezione della classe 9-10 per P₄ (evidenziata in grigio). Questa classe può essere interpretata come classe di transizione tra un morfotipo dominante e un altro. La sequenza dei morfotipi dominanti identificata per P₃ e P₄ non è risultata la medesima, evidenziando che il processo di usura procede più lentamente su P₃ di quanto non avvenga su P₄. Il morfotipo 2 invaginazioni risulta dominante per P₃ solo in individui di età superiore a 10 anni, mentre è stato registrato per P₄ in almeno il 50% del campione in soggetti di età superiore a 7 anni.

Questi risultati possono essere messi in relazione con l'ordine di eruzione dei premolari e con la diversa partecipazione di questi denti alla masticazione in relazione alla loro posizione sull'arcata molare.

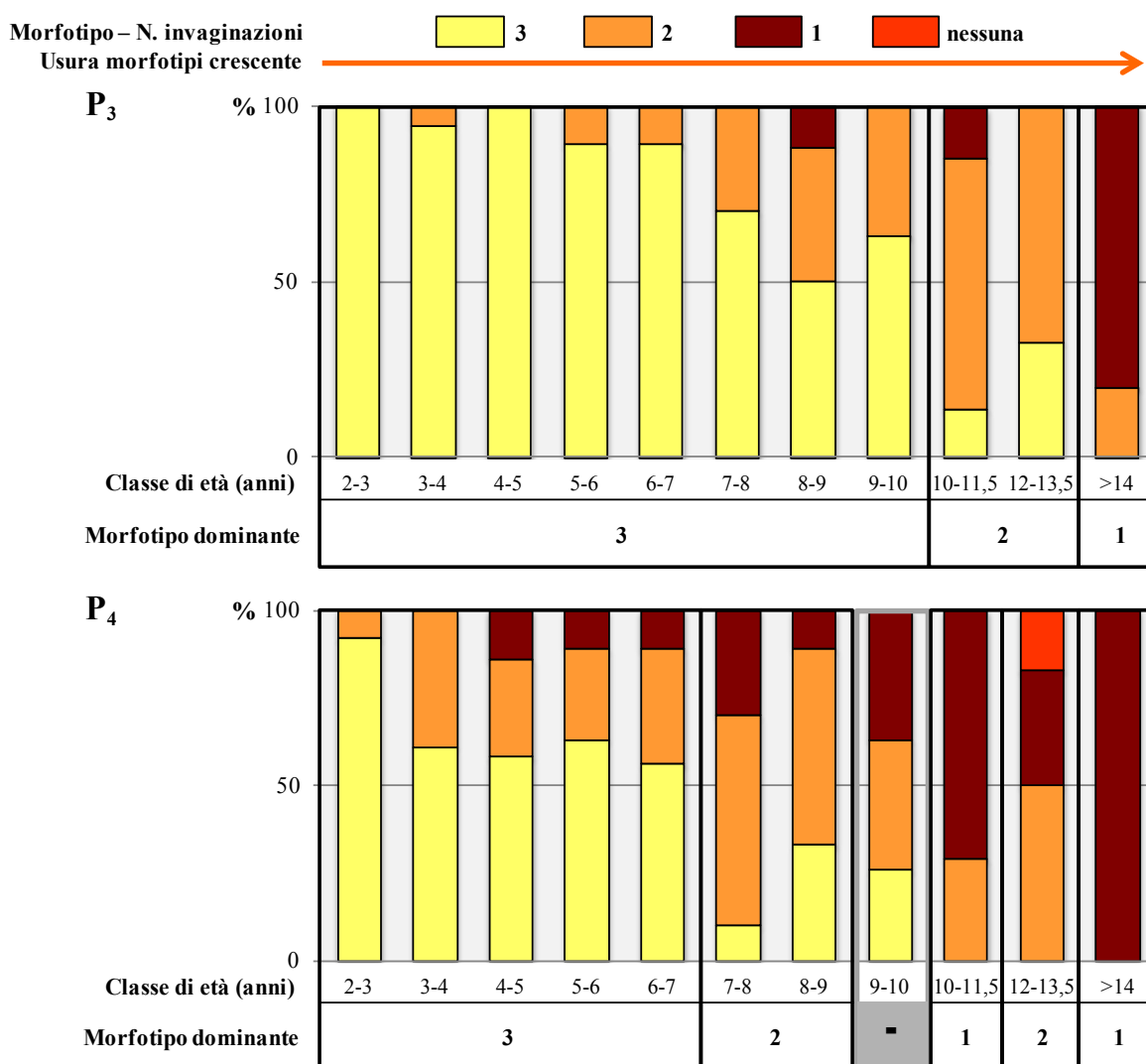


Figura 1.1 - Distribuzione percentuale dei morfotipi dei premolari per classe di età e morfotipi dominanti.



SCHEDA 1.2

MORFOTIPI DEI MOLARI PER CLASSE DI ETÀ

Morfotipi indicatori di età - Il morfotipo nessun anello è stato osservato solo in cervi di età inferiore a 8 (M_1 , tranne per un unico caso rappresentato da un individuo di 9-10 anni di età), 9 (M_2) e 12 anni (M_3). Il morfotipo 2 anelli, invece, è stato osservato in cervi di età superiore a 5 (M_1 e M_2) e 7 anni (M_3). Inoltre questo morfotipo è stato rilevato sui molari di uno stesso individuo in cervi di età superiore a 7 anni.

Morfotipi dominanti - Per ciascuna classe si può identificare un morfotipo dominante (Fig. 1.2), ad eccezione delle classi 5-7 anni per M_1 , 8-9 per M_2 e 10-11,5 per M_3 (evidenziate in grigio), interpretate come classe di transizione (vedi scheda precedente). Il morfotipo 1 anello non è stato frequentemente osservato ed è risultato dominante solo per M_2 . La variazione nella distribuzione percentuale dei morfotipi per classe di età mostra che il processo di usura è chiaramente differenziato tra i molari in relazione al diverso ordine di eruzione di questi denti.

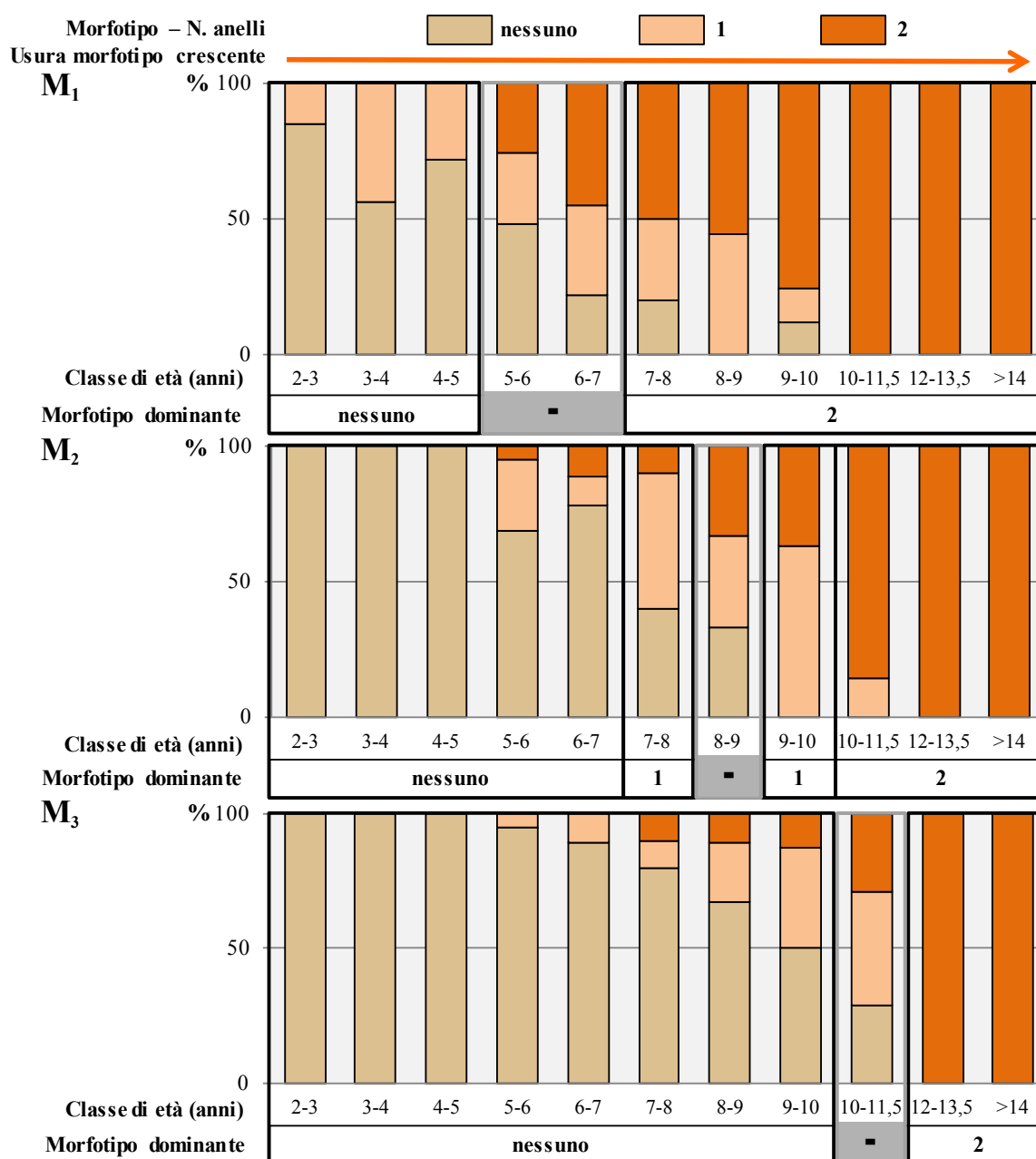


Figura 1.2 - Distribuzione percentuale dei morfotipi dei molari per classe di età e morfotipi dominanti.

**SCHEDA 1.3****QUADRO RIASSUNTIVO DEI MORFOTIPI DOMINANTI DI PREMOLARI E MOLARI PER CLASSE DI ETÀ**

Morfotipo	Denti	Classi di età (anni)										
		2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11,5	12-13,5	>14
N. invaginazioni	P ₃	3								2		1
	P ₄	3					2			1	2	1
N. anelli	M ₁	nessuno							2			
	M ₂	nessuno					1		12		2	
	M ₃	nessuno									2	

In grigio scuro le classi di età di transizione.



SCHEDA 1.4

VARIANTI DEL MORFOTIPO 2 ANELLI PER CLASSE DI ETÀ NEI MOLARI

Varianti indicatrici di età - La variante 1 o 2 infundiboli in tracce è stata osservata solo in cervi di età superiore a 9 (M_1) e 14 anni (M_2), mentre la variante 1 o 2 infundiboli assenti è stata registrata in maschi di età superiore a 12 (M_1) e 14 anni (M_2).

Varianti dominanti - Alcune classi di età sono state accorpate dal momento che il *turnover* delle varianti dominanti è basso (Fig. 1.3). La variante infundiboli presenti, infatti, è risultata dominante in qualunque classe di età per ciascun molare, ad eccezione di M_1 per il quale la variante infundiboli assenti è risultata anch'essa dominante, ma soltanto in individui di età superiore a 12 anni.

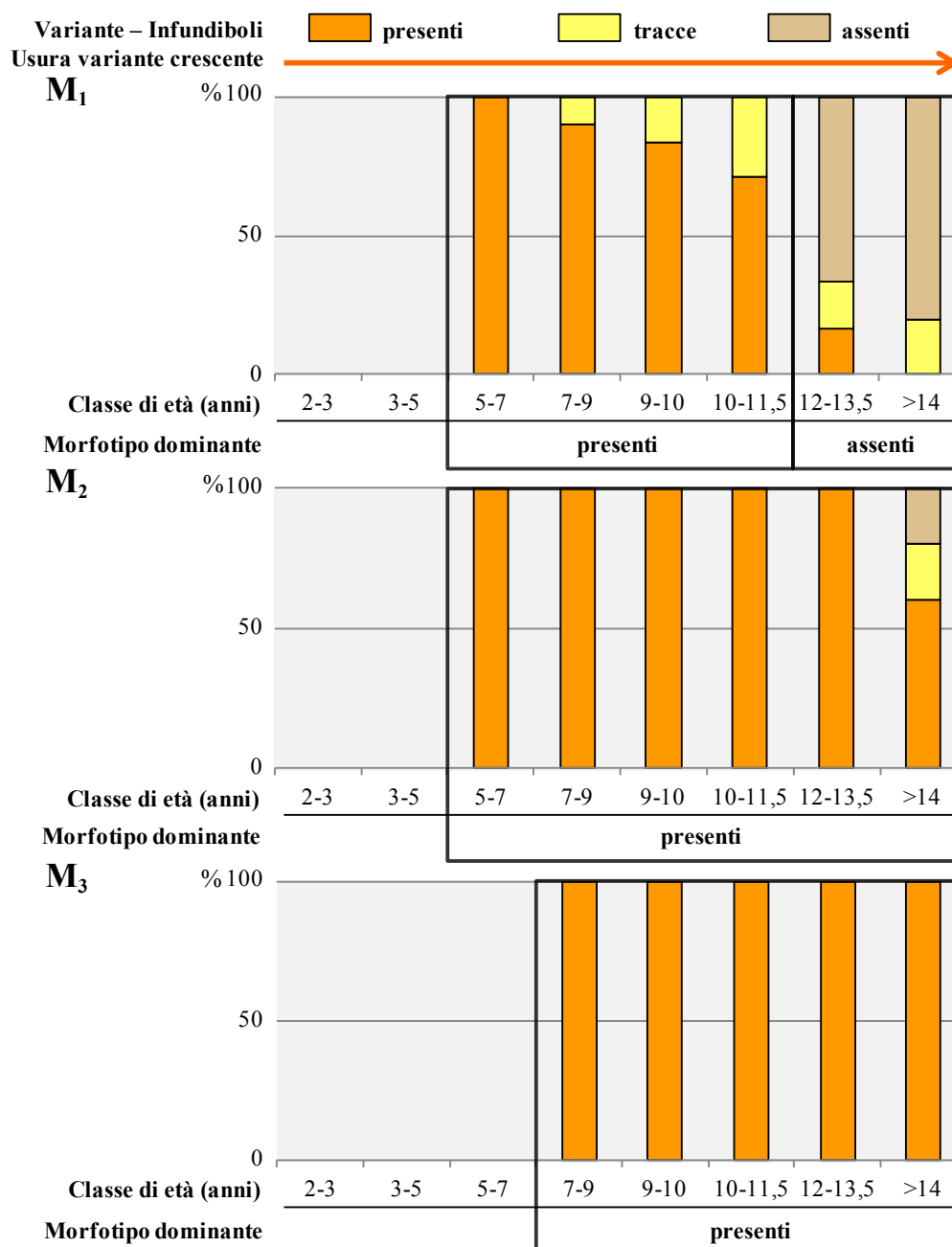


Figura 1.3 - Distribuzione percentuale delle varianti del morfotipo 2 anelli per classe di età e variante dominante.



SCHEDA 1.5

FORMA DELLA 5^a CUSPIDE DI M₃ PER CLASSE DI ETÀ

Forme indicatrici di età - La 5^a cuspidale risulta sempre isolata in individui di età compresa tra 2 e 3 anni. La forma gancio è stata osservata solo in cervi di età inferiore a 10 anni, mentre la forma goccia solo in individui di età superiore a 8 anni.

Forme dominanti - Alcune classi di età sono state accorpate allo scopo di evidenziare meglio il *turnover* delle forme dominanti (Fig. 1.4). La forma anello è risultata dominante nella maggior parte della classi di età; la forma gancio è, invece, risultata dominante nell'arcata molare dei maschi subadulti e adulti giovani, mentre la forma goccia nell'arcata molare degli individui maturi e anziani.

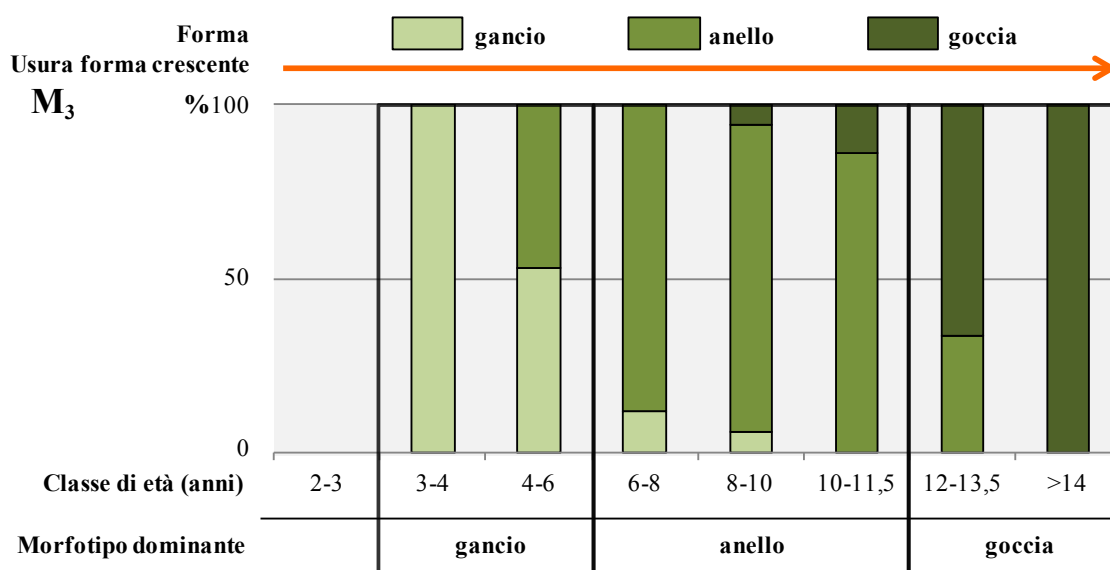
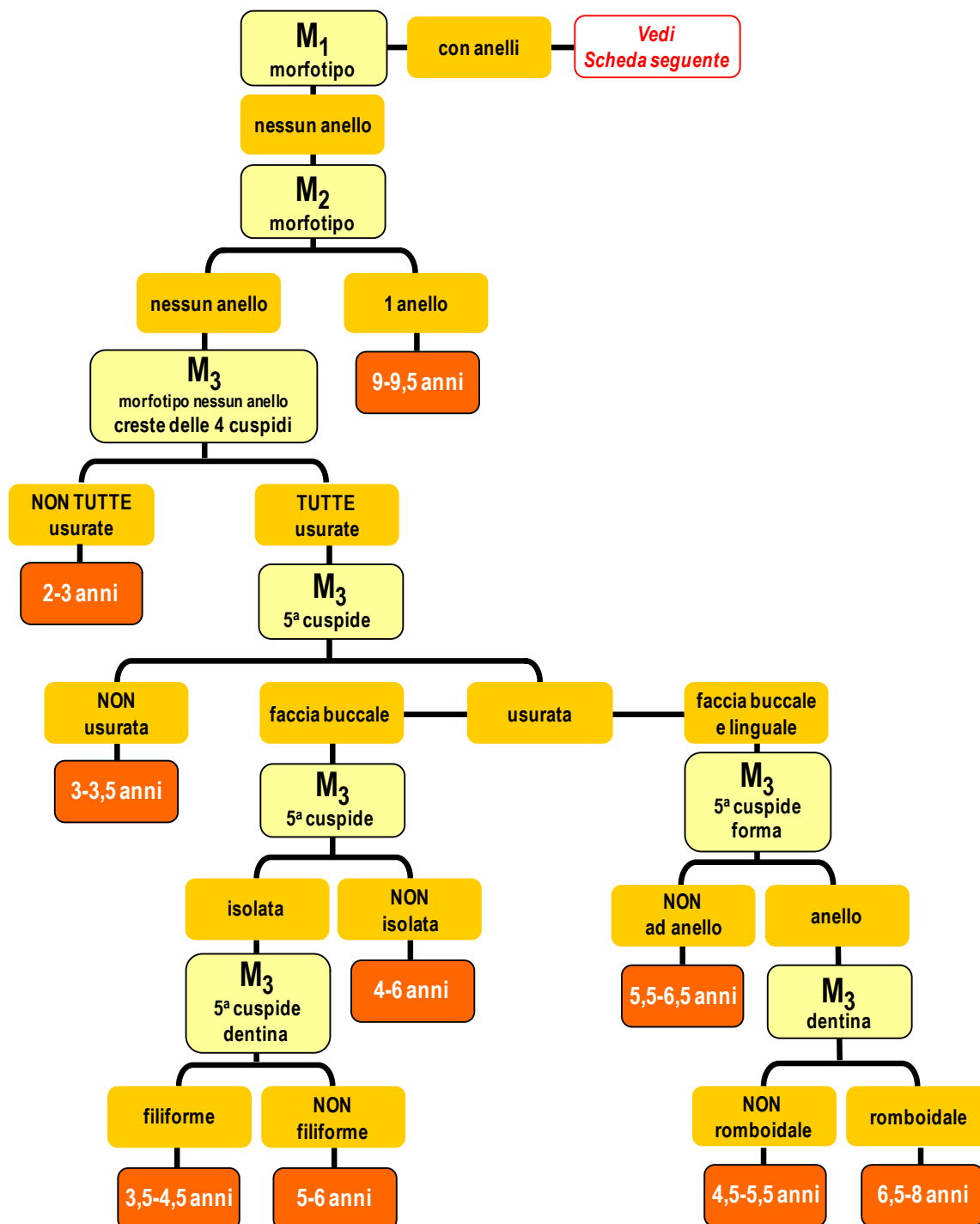


Figura 1.4 - Distribuzione percentuale delle forma della 5^a cuspidale di M₃ per classe di età e forma dominante.

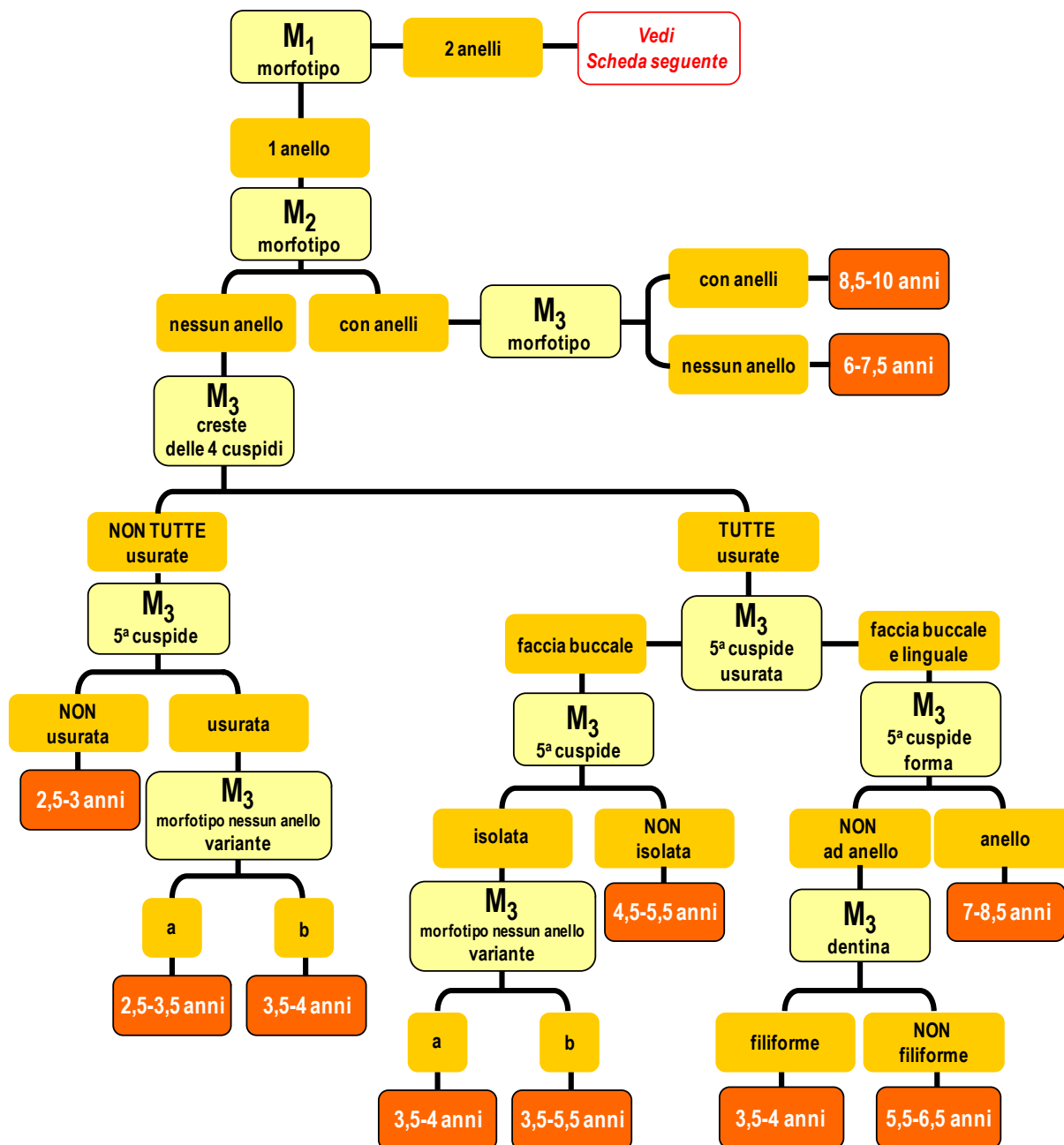


CHIAVE 2.1



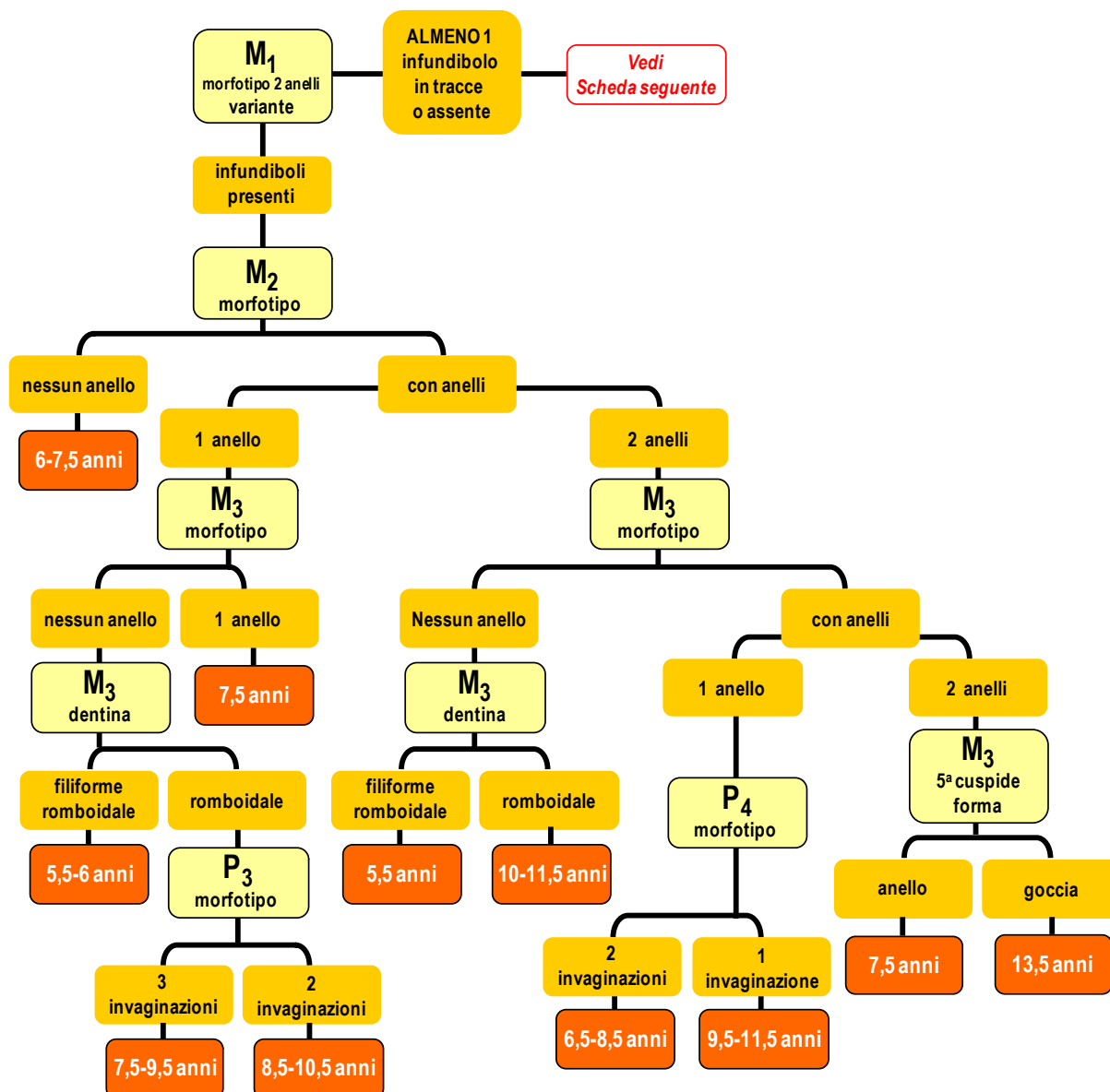


CHIAVE 2.2



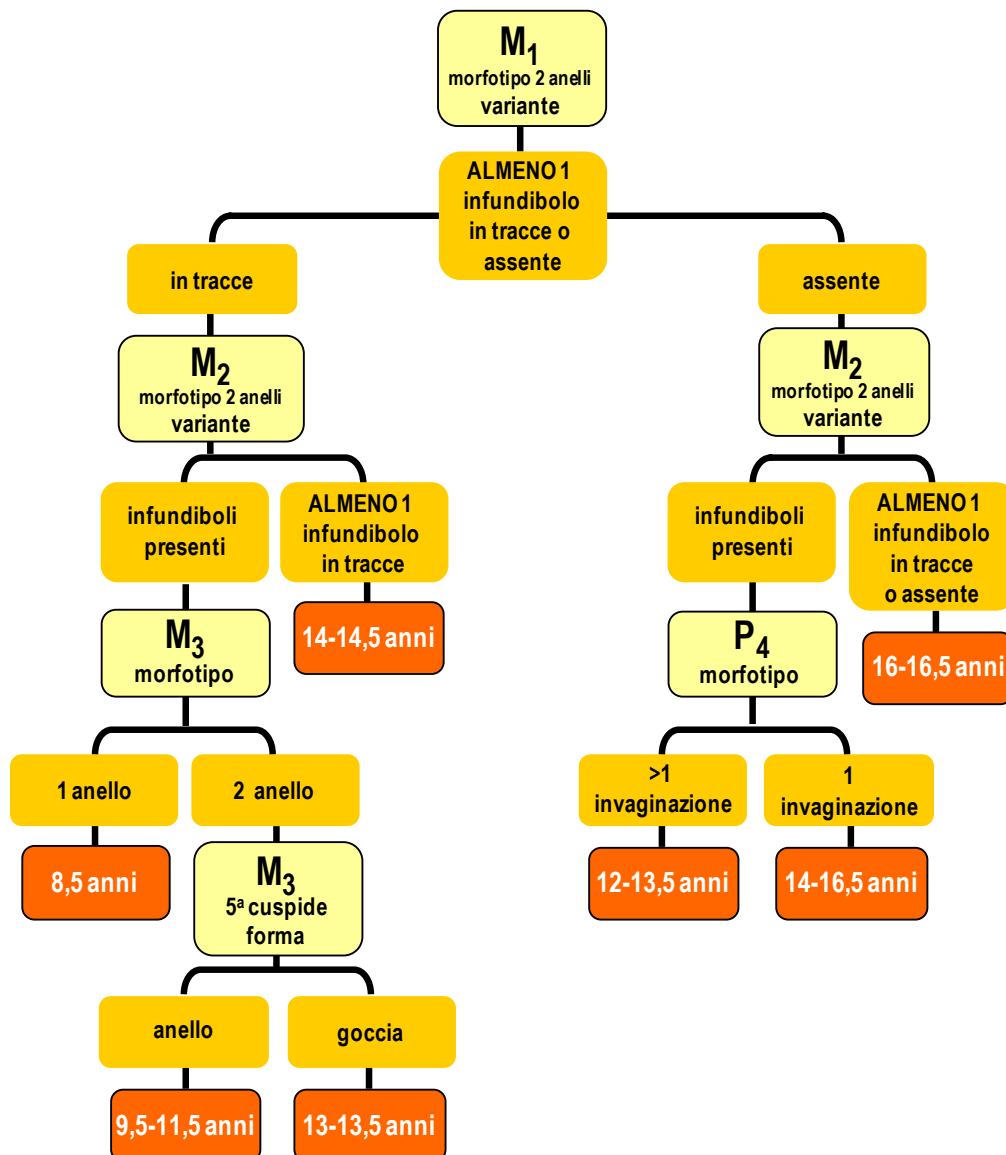


CHIAVE 2.3





CHIAVE 2.4



BIBLIOGRAFIA

- AZORIT C., 2011. *Guía para la determinación de la edad del ciervo ibérico (Cervus elaphus hispanicus) a través de su dentición: revisión metodológica y técnicas de elección*. Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental, 24: 235-264.
- AZORIT C., ANALLA M., CARRASCO R., CALVO J.A., MUÑOZ-COBO J., 2002a. *Teeth eruption pattern in red deer (Cervus elaphus hispanicus) in southern Spain*. Anales de Biología, 24: 107-114.
- AZORIT C., MUÑOZ-COBO J., ANALLA M., 2002b. *Seasonal deposition of cementum in first lower molars from Cervus elaphus hispanicus*. Mammalian Biology, 67: 243-245.
- AZORIT C., MUÑOZ-COBO J., ANALLA M., 2002c. *Abnormal teeth in the Spanish red deer (Cervus elaphus hispanicus)*. Zeitschrift für Jagdwissenschaft, 48: 252-260.
- AZORIT C., MUÑOZ-COBO J., HERVÁS J., ANALLA M., 2004. *Aging through growth marks in teeth of Spanish Red deer*. Wildlife Society Bulletin, 32: 702-710.
- AZORIT C., OYA A., TELLADO S., CARRASCO R., MORO J., 2012. *Mandibular osteomyelitis in red deer (Cervus elaphus hispanicus) and fallow deer (Dama dama): occurrence and associated factors in free-living populations in southern Spain*. Journal of Wildlife Diseases, 48:77-86.
- BARBOZA P.S., BOWYER R.T., 2000. *Sexual segregation in dimorphic deer: a new gastrocentric hypothesis*. Journal of Mammalogy, 81: 473-489.
- BARONE R., 1999. *Anatomie comparée des mammifères domestiques. Ostéologie*. 4 ed. Vigot Frères, Paris.
- BLAXTER K.L., KAY R.N.B., SHARMAN G.A.M., CUNNINGHAM J.M.M., HAMILTON W.J., 1974. *Farming red deer*. Department of Agriculture and Fisheries for Scotland, Her Majesty's Stationery Office, Edinburgh.
- BROWN W.A.B., CHAPMAN N.G., 1991. *The dentition of red deer (Cervus elaphus): a scoring scheme to assess age from wear of the permanent molariform teeth*. Journal of Zoology, 224: 519-536.
- CARRANZA J., PÉREZ-BARBERIA F.J., 2007. *Sexual Selection and Senescence: Male Size-Dimorphic Ungulates Evolved Relatively Smaller Molars than Females*. The American Naturalist, 170: 370-380.
- CARRANZA J., ALARCOS S., SÁNCHEZ-PRIETO C.B., VALENCIA J., MATEOS C., 2004. *Disposable-soma senescence mediated by sexual selection in an ungulate*. Nature, 432: 215-218.
- CARRANZA J., MATEOS C., ALARCOS S., SÁNCHEZ-PRIETO C.B., VALENCIA J., 2008. *Sex-specific strategies of dentine depletion in red deer*. Biological Journal of the Linnean Society, 93 (3): 487-497.
- CLUTTON-BROCK T.H., ALBON S.D., 1989. *Red deer in the Highlands*. BSP Professional, London.
- CLUTTON-BROCK T.H., ISVARAN K., 2007. *Sex differences in ageing in natural populations of vertebrates*. Proceedings of Royal Society B, 274: 3097-3104.
- CLUTTON-BROCK T.H., GUINNESS F.E., ALBON S.D., 1982. *Red deer behaviour and ecology of two sexes*. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- CLUTTON-BROCK T.H., ALBON S.D., GUINNESS F.E., 1988. *Reproductive success in male and female red deer*. In: T.H. Clutton-Brock (ed.), *Reproductive success. Studies of Individual Variation in Contrasting Breeding Systems*, The University of Chicago Press, Chicago, London, pp. 325-343.
- CONRADT L., CLUTTON-BROCK T.H., THOMSON D., 1999. *Habitat segregation in ungulates: are males forced into suboptimal foraging habitats through indirect competition by females?* Oecologia, 119: 367-377.
- DE MARINIS A.M., 2015. *Valutazione dell'età nei Cervidi tramite esame della dentatura - Come realizzare una guida per l'identificazione delle classi di età*. Manuali e linee guida n. 90.1/2013, ISPRA.
- DE MARINIS A.M., TOSO S., 2015. *Valutazione dell'età nei Cervidi tramite esame della dentatura*. Manuali e linee guida n. 90/2013, ISPRA.
- DOUGLAS M.J.W., 1970. *Dental cement layers as criteria of age for deer in New Zealand with emphasis on red deer, Cervus elaphus*. New Zealand Journal of Science, 13: 352-358.
- DRECHSLER H., 1988. *Altersentwicklung und Altersansprache beim Rotwild: Gestalten, Gesichter, Gehabe, Geweihe, Gebisse*. Paul Parey, Hamburg, Berlin.

- EIDMANN H., 1933. *Alterserscheinungen am Gebiß des Rothirsches als Grundlage zur exakten Bestimmung des Lebensalters*. M. & H. Schaper, Hannover.
- EIDMANN H., 1939. *Untersuchungen am Gebiß des Rothirsches und der anderen einheimischen Cerviden*. M. & H. Schaper, Hannover.
- FORTELIUS M., 1985. *Ungulate cheek teeth: developmental, functional, and evolutionary interrelations*. Acta Zoologica Fennica, 180: 1-76.
- GEBERT C., VERHEYDEN-TIXIER H., 2001. *Variations of diet composition of Red Deer (Cervus elaphus L.) in Europe*. Mammal Review, 31 (3-4): 189-201.
- GILBERT F.F., 1966. *Aging White-Tailed Deer by Annuli in the Cementum of the First Incisor*. Journal of Wildlife Management, 30 (1): 200-202.
- GLAZE RL, HOEFS M., BUNCH TD., 1982. *Aberrations of the tooth arcade and mandible in Dall's sheep from southwestern Yukon*. Journal of Wildlife Diseases, 18: 305-309.
- GODAWA J., 1989. *Age determination in the Red Deer (Cervus elaphus)*. Acta Theriologica, 34 (28): 381-384.
- GÓMEZ J.A., LANDETE-CASTILLEJOS T., GARCÍA A.J., GALLEGO L., 2006. *Importance of growth during lactation on body size and antler development in the Iberian red deer (Cervus elaphus hispanicus)*. Livestock Science, 105 (1): 27-34.
- GRUE H., JENSEN B., 1979. *Review of the formation of incremental lines in tooth cementum of terrestrial mammals*. Danish Review of Game Biology, 11: 3-47.
- HAAS A., 1978. *La détermination précise de l'âge du cerf noble*. Diana, 95 (1): 12-16.
- HABERMEHL K.H., 1961. *Die Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild*. Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- HAMLIN K.L., PAC D.F., SIME C.A., DeSIMONE R.M., DUSEK G.L., 2000. *Evaluating the accuracy of ages obtained by two methods for Montana ungulates*. Journal of Wildlife Management, 64 (2): 441-449.
- HEROLDOVÁ M., HOMOLKA M., KAMLER J., GHEZZI C., ANDREOLI E., REDAELLI W., MATTIELLO S., 2005. *Autumn diet of red deer (Cervus elaphus) in alpine environment evaluated by diet analysis of rumen content*. In M. Trávnček, A. Kočíšová (eds.) *Proceedings of the IV International Symposium on Wild Fauna*. Gaia, Stará Lubovňa (SL), p. 59.
- HILLSON S., 2005. *Teeth* (2nd Edition). Cambridge University Press (Cambridge Manuals in Archaeology), Cambridge.
- HOFMANN R.R., 1985. *Digestive physiology of the deer. Their morphophysiological specialisation and adaptation*. In P.F. Fennessy, K.R. Drew (eds.) *Biology of Deer Production*. The Royal Society of New Zealand, Bulletin 22, pp. 393-407.
- JANIS C.M., 1988. *An estimation of tooth volume and hypsodonty indices in ungulate mammals*. In D.E. Russell, J.P. Santoro, D. Sigogneau-Russel (eds.) *Teeth revisited*. Proceedings of the 7th International Congress of Dental Morphology. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, series C, pp. 367-387.
- KLEVEZAL G.A., 1996. *Recording Structures of Mammals. Determination of Age and Reconstruction of Life History*. A.A. Balkema Publishers, Rotterdam.
- KONJEVIĆ D., JELENKO I., SEVERIN K., POLIČNIK H., JANICKI Z., SLAVICA A., NJEMIROVSKIJ V., STANIN D., POKORNY B., 2011. *Prevalence of mandibular osteomyelitis in roe deer (Capreolus capreolus) in Slovenia*. Journal of Wildlife Diseases, 47: 393-400.
- KRUUK L.E.B., SLATE J., PEMBERTON J.M., BROTHERSTONE S., GUINNESS F., 2002. *Antler size in red deer: heritability and selection but no evolution*. Evolution, 56 (8): 1683-1695.
- LANGVATN R., MYSTERUD A., STENSETH N.C., 2004. *Relationships in red deer (Cervus elaphus) mandibles*. Acta Theriologica, 49: 527-542.
- LEADER-WILLIAMS N., 1979. *Age determination of Reindeer introduced into South Georgia*. Journal of Zoology London, 188: 501-515.
- LISTER A.M., 1996. *The morphological distinction between bones and teeth of fallow deer (Dama dama) and red deer (Cervus elaphus)*. International Journal of Osteoarchaeology, 6 (2): 119-143.
- LOCKARD G.R., 1972. *Further studies of dental annuli for aging white tailed deer*. Journal of Wildlife Management, 36: 46-55.
- LOE L.E., MYSTERUD A., LANGVATN R., STENSETH N.C., 2003. *Decelerating and sex-dependent tooth wear in Norwegian red deer*. Oecologia, 135: 346-353.

-
- LOE L.E., MEISINGSET E.L., MYSTERUD A., LANGVATN R., STENSETH N.C., 2004. *Phenotypic and environmental correlates of tooth eruption in red deer (Cervus elaphus)*. Journal of Zoology, London, 262: 83-89.
- LOW W.A, COWAN I.M., 1963. *Age determination of deer by annular structure of dental cementum*. Journal of Wildlife Management, 27: 466-471.
- LOWE V.P.W., 1967. *Teeth as indicators of age with special reference to Red Deer (Cervus elaphus) of known age from Rhum*. Journal of Zoology, London, 152: 137-153.
- MATSON'S LAB, 2013. *Aging Experience, Accuracy and Precision*. Disponibile all'indirizzo: <http://www.matsonslab.com/aging-experience-accuracy-and-precision.html> (consultato il 15 gennaio 2015).
- MATTIELLO S., BERGAMI G., REDAELLI W., VERGA M., CRIMELLA M.C., 1997. *Ecology and behavior of red deer (Cervus elaphus) in an alpine valley*. Zeitschrift für Säugetierkunde, 62 (Suppl. II): 129-133.
- MATTIOLI S., 1993. *Antler conformation in red deer of the Mesola Wood, northern Italy*. Acta Theriologica, 38 (4): 443-450.
- MATTIOLI S., 2003. *Cervus elaphus - Notizie ecologiche*. In L. Boitani, S. Lovari, A. Vigna Taglianti (eds.) *Fauna d'Italia, Mammalia III - Carnivora e Artiodactyla*, vol. 38: 286-292.
- MATTIOLI S., DE MARINIS A.M., 2009. *Guida al rilevamento biometrico degli ungulati*. Documenti Tecnici, 28, ISPRA.
- MATTIOLI S., FICO R., LORENZINI R., NOBILI G., 2003. *Mesola red deer: physical characteristics, population dynamics and conservation perspectives*. Hystrix Italian Journal of Mammalogy (n.s.), 14 (1-2): 87-94.
- MITCHELL B., 1963. *Determination of age in Scottish Red Deer layers in dental cement*. Nature, 198: 350-351.
- MITCHELL B., 1967. *Growth Layers in Dental Cement for Determining the Age of Red Deer (Cervus elaphus L.)*. Journal of Animal Ecology, 36 (2): 279-293.
- MÜLLER-USING D., 1971. *Rotwildalter*. Merkblatt der Gesellschaft Deutscher, Jagdschutz-Verbandes e. V., Mayer Verlag, München.
- NAHLIK A.J., 1987. *Wild deer. Culling, conservation and management*. Ashford Press Publishing, Southampton.
- NUSSEY D.H., METHERELL B., MOYES K., DONALD A., GUINNESS F.E., CLUTTON-BROCK T.H., 2007. *The relationship between tooth wear, habitat quality and late-life reproduction in a wild red deer population*. Journal of Animal Ecology, 76: 402-412.
- PAYNE S., 1973. *Kill-off patterns in sheep and goats: the mandibles from Asvan Kale*. Anatolian Studies, 23: 281-303.
- PÉREZ-BARBERÍA F.J., DUFF E.I., BREWER M.J., GUINNESS F.E., 2014. *Evaluation of methods to age Scottish red deer: the balance between accuracy and practicality*. Journal of Zoology, 294: 180-189.
- QUÉRÉ J.P., PASCAL M., 1983. *Comparaison de plusieurs méthodes de détermination de l'âge individuel chez le Cerf élaphe (Cervus elaphus L.)*. Annales des Sciences Naturelles, Zoologie, Paris, 13 (5): 235-252.
- RAESFELD F. (von) E K., REULECKE K., 1988. *Das Rotwild*. P. Parey, Hamburg, Berlin.
- REIMERS E., NORDBY Ø., 1968. *Relationships between age and tooth cementum layers in Norwegian reindeer*. Journal of Wildlife Management, 32 (4): 957-961.
- RIECK W., 1955. *Die Setzzeit bei Reh-, Rot-, und Damwild in Mitteleuropa*. Zeitschrift für Jagdwissenschaft, 1: 69-75.
- RINEY T., 1951. *Standard terminology for deer teeth*. Journal of Wildlife Management, 15: 99-101.
- SCHMIDT K.T., STIEN A., ALBON S.D., GUINNESS E.E., 2001. *Antler length of yearling red deer is determined by population density, weather and early life-history*. Oecologia, 127 (2): 191-197.
- SERGEANT D.E., PIMLOTT D.H., 1959. *Age determination in moose from sectioned incisor teeth*. Journal of Wildlife Management, 23: 315-321.
- SOLOUNIAS N., FORTELIUS M., FREEMAN P., 1994. *Molar wear rates in ruminants: a new approach*. Annales Zoologici Fennici, 31: 219-227.
- STAINES B.W., CRISP J.M., PARISH T., 1982. *Observations of food quality in Scottish red deer (Cervus elaphus) stags and hinds in winter*. Journal of Applied Ecology, 19: 65-77.

-
- THOMAS J.W., TOWEILL D.E. (eds.), 1982. *Elk of North America: ecology and management*. Stackpole Books, Harrisburg.
- TOÍGO C., GAILLARD J.M., 2003. *Causes of sex-biased adult survival in ungulates: sexual size dimorphism, mating tactic or environment harshness?* Oikos, 101: 376-384.
- TORRES-PORRAS J., CARRANZA J., PEREZ-GONZALEZ J., 2009. *Combined effects of drought and density on body and antler size of male Iberian red deer Cervus elaphus hispanicus: climate change implications*. Wildlife Biology, 15: 213-221.
- VEIBERG V., LOE L.E., MYSTERUD A., SOLBERG E.J., LANGVATN R., STENSET N.C., 2007. *The ecology and evolution of tooth wear in red deer and moose*. Oikos, 116 (11): 1805-1818.
- WAGENKNECHT E., 1984. *Altersbestimmung des erlegten Wildes*. Neumann-Neudamm, Melsungen.
- WAGENKNECHT E., 1986. *Rotwild*. Neumann-Neudamm, Melsungen.
- WHITE G., 1974. *Age determination of roe deer (Capreolus capreolus) from annual growth layers in the dental cementum*. Journal of Zoology, 174: 511-516.
- WINKELMAYER R., PAULSEN P., LEBERSORGER P., ZEDKA H.F., 2008. *Wildbret- Hygiene. Das Buch zur Guten Hygienepaxis bei Wild*. Zentralstelle Österr. Landesjagdverbände, Wien.
- WOLFE M.L., 1969. *Age determination in moose from cemental layers of molar teeth*. Journal of Wildlife Management, 33: 428-431.

