

Università degli Studi di Padova

Facoltà di Scienze Statistiche

Corso di laurea in
Statistica Popolazione e Società

**REGOLAZIONE NATURALE DELLE NASCITE:
METODI A CONFRONTO**

Relatore:

DOTT. BRUNO SCARPA

Laureanda:

LICIA MARON

Anno accademico: 2009/2010

Sommario

1. INTRODUZIONE	5
2. STRUMENTI DI MISURAZIONE	11
2.1. Cosa è stato fatto prima di noi	11
2.2. Cosa si propone di fare questa analisi	13
2.2.1. Indice di applicabilità	15
2.2.2. Indice di astinenza	17
2.2.3. Indice di affidabilità	17
2.2.3.1. Il modello di Schwartz per le probabilità di concepimento	17
3. IL CICLO	23
4. I METODI	27
4.1. Il metodo Standard Days	27
4.2. Il metodo Two Days	29
4.3. Il metodo Ogino-Knaus	31
4.4. Il metodo dell'Ovulazione Billings	32
4.5. Il metodo Roetzer	34
4.6. Il metodo CAMEN	37
5. I DATI	39
5.1 FERTILI	41
5.1.1. Presentazione dello studio (Colombo e Masarotto, 2000)	41
5.1.2. Descrizione del dataset	44
5.1.2.1. Le donne	44
5.1.2.2. I cicli	45
5.2. BILLINGS	48
5.2.1. Presentazione dello studio (Colombo et al., 2006)	48
5.2.2. Descrizione del dataset	50
5.2.2.1. Le donne	50
5.2.2.2. I cicli	51

5.3. Confronto tra i due dataset	53
5.4. Dati mancanti	56
6. RISULTATI	57
6.1. Indice di applicabilità	58
6.2. Indice di astinenza	60
6.3. Indice di affidabilità	62
6.1.1. Indice di affidabilità ² : diverso trattamento del muco di tipo 0	64
6.1.2. Indice di affidabilità ³ : simulazione di un diverso comportamento delle coppie	67
6.1.3. Indice di Pearl	69
7. DISCUSSIONE	73
7.1. Media pesata	73
7.2. Funzione di utilità	75
7.3. Limiti dell'analisi svolta	75
BIBLIOGRAFIA	81
Articoli	81
Libri	83
Enti	83
Siti internet	83
APPENDICE 1: CODIFICA VARIABILI DATASET BILLINGS E FERTILI	85
APPENDICE 2: COMANDI IN R	89

1. INTRODUZIONE

‘Con la regolazione naturale della fertilità noi descriviamo esattamente gli atti pratici che la coppia si sforza di compiere per realizzare la procreazione responsabile’ (Roetzer 1987).

‘La regolazione naturale della fertilità (Natural Family Planning) è la consapevolezza da parte della donna dei suoi giorni fertili e infertili al fine di evitare o ricercare il concepimento’ (Perez 1998).

Il problema del controllo delle nascite condiziona per un buon numero di anni la vita matrimoniale di una coppia.

La scelta da parte di una donna, o di una coppia, di applicare i metodi naturali di regolazione delle nascite può dipendere da svariati motivi.

Una possibilità per la donna consiste nell’imparare a conoscere se stessa e i ritmi del suo corpo.

È una possibilità per la coppia di gestire responsabilmente la sua vita sessuale e di collaborare per una scelta che richiede uno sforzo e rappresenta una sfida. Inoltre un numero sempre maggiore di coppie parla dell’effetto positivo che l’accettazione da parte di entrambi della continenza periodica ha avuto sul loro matrimonio (Roetzer, 1987).

È una alternativa all’uso di sostanze chimiche che, o per problemi di salute o per scelta di vita, una donna può decidere di non assumere. La crescente delusione nei confronti della pillola rientra anche in un fenomeno di più vasta portata, cioè la ricerca di una vita più naturale, al riparo dall’abuso di sostanze chimiche, in un mondo in piena evoluzione tecnologica (Roetzer, 1987).

Può essere una scelta dettata dalla propria coscienza religiosa. Nella Bibbia si trovano due passi interessanti a questo proposito: il primo riguarda il comando “crescete e moltiplicatevi” (Genesi 1,28), il secondo l’unione dell’uomo e della donna “in una carne sola” (Genesi 2,24). Questa espressione, come scrive Roetzer (1987), comprende le molte realtà della vita matrimoniale: la comunione di vita e amore tra uomo e donna con tutto il potenziale di crescita, di assistenza e di sostegno, di profonda intimità nel

reciproco illimitato dono di se stessi. La giusta vocazione degli sposi è di vivere come “una carne sola” in tutte le dimensioni della loro vita, gestendo responsabilmente la loro fertilità.

Ancora in ambito religioso, riguardo alla dottrina sul matrimonio e alla connessione ritenuta inscindibile tra il significato unitivo e quello procreativo dell'atto coniugale, Papa Paolo IV nell'Enciclica *Humanae Vitae* (1968) scrive: *“Richiamando gli uomini all'osservanza delle norme della legge naturale, interpretata dalla sua costante dottrina, la Chiesa insegna che qualsiasi atto matrimoniale deve rimanere aperto alla trasmissione della vita.[...] In rapporto alle condizioni fisiche, economiche, psicologiche e sociali, la paternità responsabile si esercita sia con la deliberazione ponderata e generosa di far crescere una famiglia numerosa, sia con la decisione, presa per gravi motivi e nel rispetto della legge morale, di evitare temporaneamente od anche a tempo indeterminato una nuova nascita”*. Pare quindi che sia moralmente accettabile, secondo la dottrina Cattolica, rinviare una gravidanza al momento che la coppia ritiene più opportuno, senza per questo motivo interrompere la propria vita sessuale.

A prescindere dalla decisione di applicare i metodi naturali di regolazione delle nascite, è giusto che ogni donna sia a conoscenza di questa possibilità, in modo che abbia la libertà di scegliere come gestire la sua vita sessuale dopo aver considerato tutte le alternative del caso.

È un utile strumento che può essere proposto nei programmi di recupero di paesi in via di sviluppo con un alto tasso di natalità e poche risorse, perché non prevede l'utilizzo di strumentazioni e sostanze costose o difficilmente reperibili.

È un argomento di attuale interesse culturale e scientifico, ma anche una sfida dal punto di vista statistico. Ci sono sempre margini di miglioramento, e l'aspirazione a trovare il metodo ideale motiva la ricerca di metodi sempre più sicuri, facili da applicare e moralmente accettabili. Non è detto che si siano già scoperte tutte le variabili che influiscono sulla fecondità della donna e che quindi possono essere controllate, né è detto che sia già stato trovato il modello che spiega completamente la probabilità di concepimento giornaliera.

Inoltre è utile cercare di dare una valutazione oggettiva dei metodi già esistenti, per capire dove possono essere migliorati e poter fornire informazioni dettagliate sia alle

utilizzatrici che ai ricercatori che ai divulgatori di tali metodi. Questo motivo rende interessante anche per noi lo studio di alcuni metodi naturali.

I metodi di regolazione naturale delle nascite includono due aspetti essenziali:

1. la donna deve imparare una tecnica che le permetta di riconoscere i suoi giorni fertili e infertili, cioè l'inizio e la fine del suo periodo fertile
2. la coppia deve essere motivata a praticare l'astinenza periodica da rapporti sessuali se vuole evitare una gravidanza.

Chi sceglie di utilizzare un metodo naturale di regolazione delle nascite si basa su una diversa ideologia e dei diversi valori rispetto a chi decide di utilizzare un metodo contraccettivo.

Nonostante i metodi 'tecnologici' richiedano un minor impegno da parte della coppia, a proposito dei metodi naturali Roetzer scrive:

“Se vi è una cosa che merita il nome di misura temporanea di emergenza, questa è l'uso di aggeggi contraccettivi tirati fuori poco prima o durante il rapporto (condom, diaframma, etc.). [...]

La pratica rivela che l'applicazione della regolazione naturale della fertilità ha riflessi estremamente positivi nella vita matrimoniale in ogni suo aspetto: è proprio questo il motivo che spinge le coppie a scegliere il metodo naturale come stile di vita. La pillola - che non fa nulla per insegnare l'autocontrollo ma, al contrario, porta al suo annullamento - non risponde alle specifiche esigenze della nostra umanità ed è di per sé indegna di noi. [...]

Se è necessario evitare in via temporanea o permanente il concepimento, è la coppia che deve assumersene la responsabilità - aiutata dalla conoscenza dei giorni fertili e sterili e dall'autocontrollo - e assolvere il compito che le è stato assegnato.”

I metodi naturali possono essere utilizzati da ogni donna, anche se tendono ad essere sconsigliati a donne che non convivono stabilmente con un partner o ad adolescenti (Consultorio di Padova), mentre dalla definizione di NFP (Natural Family Planning) si deduce che si rivolgono in particolare a famiglie. Non sono comunque richieste

particolari condizioni psicologiche o fisiologiche, né regolarità dei cicli, né un determinato livello culturale.

Per verificare la loro efficacia, si sceglie solitamente (si vedano: Arevalo et al., 2000; Arevalo et al., 2002; Arevalo et al., 2004; Colombo e Masarotto, 2000; Colombo et al., 2006) una particolare popolazione di donne, con un'età centrale nella vita fertile della donna, di buona salute e verificata fertilità, conviventi stabilmente con un partner, disponibili ad applicare un metodo naturale di regolazione delle nascite. Questo per semplificare le analisi bloccando alcune variabili di disturbo, quali la variabilità dei cicli di una donna nella fase iniziale e finale della sua vita fertile oppure, tenendo fisso il partner, la variabilità rispetto alla fertilità dello sperma.

Pur non essendo nostro scopo il confronto tra metodi naturali e contraccettivi, può essere interessante capire quanto gli uni si discostano dagli altri in termini di affidabilità, anche per dare una più completa collocazione dei metodi naturali all'interno dei metodi di controllo delle nascite.

Riporteremo, dopo una breve digressione sull'indice di Pearl, un prospetto sulla probabilità di fallimento in cui sono affiancati i metodi naturali e contraccettivi maggiormente conosciuti.

Innanzitutto, per valutare l'efficacia/affidabilità di un metodo contraccettivo introduciamo il concetto dell'*indice di Pearl*. Per calcolare l'*Indice di Pearl* in un particolare studio, servono tre tipi d'informazioni:

- Il numero totale di mesi o cicli mestruali d'esposizione della donna nello studio
- Il numero di gravidanze
- La ragione per cui la donna lascia lo studio (gravidanza o altro)

La formula su cui si basa, proposta da Raymond Pearl nel 1932, consiste nel rapporto tra il numero di gravidanze nello studio e il numero di mesi d'esposizione al metodo contraccettivo, e poi moltiplicato per 1200 (numero di mesi in un anno, moltiplicato per 100). Con l'*Indice di Pearl* si mostra il numero di gravidanze indesiderate in un bacino

annuo di 100 donne esposte allo studio. Minore è il valore di questo indice per un dato metodo contraccettivo, maggiore è la sua efficacia.

L'*indice di Pearl* può assumere due valori: quello effettivo, ottenuto includendo indistintamente tutte le gravidanze in tutti i mesi (o cicli mestruali) nella durata degli studi, e quello metodico, ottenuto includendo solamente le gravidanze risultate a seguito di un uso corretto del metodo contraccettivo, e solamente i mesi (o cicli mestruali) in cui il metodo è stato correttamente utilizzato.

La debolezza di questo indice sta nel fatto che assume un tasso di fallimento costante nel tempo d'esposizione agli studi. Questo perchè le coppie più fertili rimangono incinte per prime. Le coppie perciò che restano più a lungo nello studio, mediamente, hanno una fertilità più bassa. Il calcolo dell'Indice di Pearl non tiene conto di questo fattore, anzi considera le coppie che restano più a lungo nello studio (e quindi in cui la donna non resta incinta), come coppie che usano un metodo contraccettivo migliore. E questa è anche la debolezza dell'indice di affidabilità che utilizzeremo noi, assunzione forse troppo semplificatrice.

Nonostante l'indice di Pearl non sia l'indice di affidabilità che considereremo principalmente in questa analisi, per completezza e per un eventuale confronto sommario riportiamo le informazioni che più comunemente (si veda il sito 5 della bibliografia) si trovano nel momento in cui ci si informa sull'efficacia dei metodi anticoncezionali.

La letteratura medica, riferendosi all'affidabilità dei metodi naturali, riporta e confronta i valori assunti dall' *indice di Pearl*:

- per le pillole anticoncezionali un valore metodico di circa 0,1%;
- per il profilattico dallo 0,2 al 2%^[1];
- per il coito interrotto fino al 30%;
- per il Metodo Ogino-Knaus dal 16 al 30%;
- per il metodo sintotermico (naturale) un valore metodico di 2%^[2];
- per il metodo Billings (naturale) un valore metodico di 3%^[3];
- per il metodo post ovulazione (naturale) un valore metodico dell'1%^[4];
- per i metodi chirurgici 0%^[5].

Fonti:

- 1- Pasquale Grella, Marco Massobrio, Sergio Pecorelli, Lucio Zichella - Compendio di Ginecologia e Ostetricia - 2003 - Monduzzi Editore - Bologna
- 2- WHO, Medical eligibility criteria for contraceptive use, 2004, pagina 6.
<http://www.who.int/reproductive-health/publications/mec/mec.pdf>
- 3- WHO, Medical eligibility criteria for contraceptive use, 2004, pagina 6.
<http://www.who.int/reproductive-health/publications/mec/mec.pdf>
- 4- WHO, Medical eligibility criteria for contraceptive use, 2004, pagina 6.
<http://www.who.int/reproductive-health/publications/mec/mec.pdf>
- 5- Franchina - Ginecologia e ostetricia - Esculapio

Si cercherà con questa analisi di capire quanto i nostri risultati sono simili a quelli appena riportati, e quanto i metodi naturali si discostino, in termini di affidabilità, a quelli artificiali.

Innanzitutto cercheremo di collocare il nostro lavoro nel panorama di studi fatti su quest'argomento. Dopo una breve esposizione dei metodi e degli strumenti utilizzati per misurare i metodi stessi, e del ciclo di una donna, seguirà una parte applicativa in cui si presentano i dataset a cui i metodi sono stati applicati, quindi l'esposizione dei risultati. Per scegliere il metodo migliore si applicheranno una funzione di utilità e una media pesata degli indici ottenuti per ogni metodo.

In appendice sono riportati gli script di R, programma utilizzato per le analisi, dai quali abbiamo ottenuto i valori degli indici per ogni metodo. Riportiamo anche la codifica delle variabili che descrivono i cicli presenti nei dataset che abbiamo usato per le nostre elaborazioni.

2. STRUMENTI DI MISURAZIONE

2.1. Cosa è stato fatto prima di noi

Alla base dei metodi naturali di regolazione delle nascite c'è un'ampia letteratura.

C'è chi ha proposto dei nuovi metodi, come Arevalo et al. (2000) per lo Standard Days, Arevalo et al. (2004) per il Two Days, Billings (1992) e Roetzer (1987) per gli omonimi metodi.

C'è chi ha sperimentato un metodo su un campione di donne, come Arevalo et al. (2002) per lo Standard Days, Arevalo et al. (2004) per il Two Days e Colombo (1998) per diverse regole.

Barrett e Marshall (1969) e Schwartz et al. (1980), dei quali parleremo più avanti in questo capitolo, hanno stimato la probabilità di concepimento giornaliera con la regola del tre su sei.

Masarotto (1989) ha confrontato varie regole suggerite per determinare il periodo fertile o controllare la fertilità, selezionandone alcune da sottoporre ad uno studio più dettagliato. Nella scelta degli indici da calcolare per la misurazione dei metodi, ci siamo ispirati all'affermazione di Masarotto per cui i principali aspetti che caratterizzano le differenti regole sono:

- La semplicità di utilizzo
- L'applicabilità della regola
- La lunghezza del periodo considerato a rischio dalla regola
- Il rischio di concepimento connesso all'utilizzo della regola stessa.

L'ultimo di questi punti è stato stimato da Masarotto applicando un modello di fecondabilità il quale, utilizzando le informazioni giornaliere sulla temperatura, è in grado di stimare la probabilità di concepimento nel ciclo in esame per qualsiasi

sequenza di rapporti. La conclusione principale cui è arrivato Masarotto, in particolare osservando come cambia l'affidabilità del metodo Ogino in funzione della media e della variabilità delle lunghezze dei cicli, è che sembra necessario disporre di procedure che si adattino alle caratteristiche delle singole donne.

Colombo (1998) ha condotto una valutazione dei predittori di fertilità e un confronto tra diverse regole, in particolare tra regole di calendario, quali Ogino e Doering, e regole basate su marcatori naturali, quali Billings. Utilizzando le probabilità di concepimento calcolate da Schwartz (si veda paragrafo 2.2.3.1) e Royston, Colombo ha sperimentato su due dataset i metodi sopra citati. Ne è emerso che la regola di Ogino appare molto conservativa, spesso anticipando o ritardando di più di quattro giorni l'inizio o la fine della fase fertile stimata; nonostante ciò, appare anche poco affidabile perché il periodo considerato sicuro dalla regola talvolta si sovrappone a giorni con una probabilità di concepimento stimata non nulla.

Scarpa e Dunson (2007) hanno utilizzato metodi bayesiani per la ricerca delle regole ottimali determinanti i giorni in cui avere rapporti per raggiungere una gravidanza, con lo scopo di trovare una regola che minimizzasse il numero di giorni in cui avere rapporti sessuali e massimizzasse la probabilità di concepimento. Sono state confrontate 504 regole utilizzando una funzione di utilità che ha come parametri i marcatori biologici, il vettore della regola e alcuni parametri ignoti.

C'è infine chi, come Perez (1998), si limita a presentare il mondo dei metodi naturali con la loro storia, le caratteristiche degli utenti, le varie regole proposte. A proposito degli svantaggi e vantaggi che derivano dall'utilizzo di metodi naturali, riportiamo un prospetto riassuntivo (Perez, 1998) che può aiutarci ad avere una visione sintetica del concetto di "metodo di pianificazione familiare delle nascite".

Vantaggi:

- possono essere molto efficaci se usati correttamente
- gli utilizzatori possono essere istruiti da volontari o personale non specializzato
- non costano praticamente nulla
- non usano medicine

- non hanno effetti dal punto di vista fisico
- accrescono la conoscenza e la consapevolezza della funzione riproduttiva
- la responsabilità della programmazione familiare è condivisa dall'uomo e dalla donna
- aumenta la comunicazione della coppia in termini di sessualità, programmazione familiare e altri argomenti, contribuendo ad una relazione coniugale più cooperativa
- possono essere usati sia per evitare che per ricercare una gravidanza
- sono moralmente accettate da molte religioni

Svantaggi:

- per essere efficaci richiedono uso costante, forte motivazione e cooperazione da parte di uomo e donna
- se non ci si astiene rigorosamente dai rapporti nel periodo fertile, la percentuale di fallimento dei metodi può arrivare al 20-30% su 100 cicli di donne in un anno
- la fase di apprendimento può essere relativamente lunga (3-4 mesi)
- richiedono osservazione e registrazione giornaliera
- richiedono astinenza da rapporti sessuali per il 35-50% del ciclo mestruale
- l'astinenza sessuale può causare problemi coniugali
- alcune donne temono gravidanze indesiderate
- senza insegnanti volontari, questi metodi possono diventare costosi.

2.2. Cosa si propone di fare questa analisi

La nostra analisi si colloca in questo ambiente di ricerche e studi.

Lo scopo di questa tesina è il confronto tra sei metodi naturali di regolazione delle nascite, sulla base di alcuni indicatori.

Abbiamo inizialmente considerato otto metodi: *Ogino-Knaus*, *Standard days*, *Sintotermico-Roetzer*, *Sintotermico-Camen*, *Ovulazione-Billings*, *Two days*, *Post-Ovulatorio*, *Lactational Amenhorrea Method*.

Si è deciso di concentrarsi sui primi sei fra questi, escludendo l'ultimo, che è utilizzabile soltanto nel periodo dell'allattamento, e il metodo post-ovulatorio che prevede l'astinenza da rapporti per tutta la prima parte del ciclo finché non è avvenuta l'ovulazione.

Gli strumenti principali che utilizzeremo per misurare e confrontare i sei metodi di regolazione naturale delle nascite prescelti sono tre indici:

- *indice di applicabilità*
- *indice di astinenza*
- *indice di affidabilità.*

Un metodo, per essere buono, deve essere applicabile a molte donne (cioè non deve imporre condizioni troppo restrittive, ad esempio una regolarità ferrea nei cicli), deve vietare di aver rapporti sessuali per un limitato numero di giorni, e deve avere una percentuale di fallimento molto bassa.

Nell'esposizione degli indici faremo talvolta riferimento alle basi di dati che abbiamo utilizzato per l'analisi. Introduciamo brevemente di cosa si tratta, rimandando al capitolo 5 per una presentazione ed analisi più approfondita.

- La base di dati Fertili deriva da uno studio prospettico multicentrico basato su sette centri europei esperti nell'insegnamento dei metodi naturali di pianificazione familiare, il cui scopo era quello di produrre una base di dati grande e completa per ottenere stime delle probabilità di concepimento nei diversi giorni del ciclo. Alle 782 coppie selezionate era richiesto di compilare un questionario per avere un quadro della loro storia riproduttiva, in seguito veniva loro spiegato in dettaglio quali fattori dovessero registrare ed in che modo registrarli. L'identificazione dell'ovulazione in questo studio avveniva sia attraverso la misurazione dell'innalzamento della temperatura (utilizzando la regola del tre su sei), sia attraverso l'individuazione del picco del muco cervicale (si veda capitolo 3).
- La base di dati Billings nasce per ovviare ai limiti della ricerca Multicentrica Fertili, nella quale era assente una standardizzazione tra centri nei protocolli di rilevazione e interpretazione dei segni relativi ai tipi di muco cervicale

osservato; inoltre la rilevazione dei sintomi legati al muco veniva spesso effettuata in un numero ridotto di giorni all'interno del ciclo. Sono stati coinvolti quattro centri italiani per l'insegnamento del metodo Billings, e 193 coppie esperte nel suo utilizzo. All'ingresso nello studio ogni coppia doveva compilare una tabella relativamente ai dati personali dei due partners. Per ogni ciclo mestruale veniva richiesto di annotare la data di inizio, il giorno che si identificava come quello del picco del muco e le caratteristiche del muco per ogni giorno sulla base di una classificazione in cinque classi. Ogni giorno venivano riportati anche i rapporti sessuali (Giacchi et al., 2006).

2.2.1. Indice di applicabilità

Con *l'indice di applicabilità* si misura da quante donne il metodo può essere utilizzato. In tutte le nostre analisi abbiamo ragionato in cicli per donna piuttosto che per donne, quindi più rigorosamente questo indice misura a quanti cicli il metodo può essere applicato.

Il numeratore è il numero di cicli di donne a cui abbiamo applicato ogni metodo; il denominatore è la somma tra i cicli cui il metodo si poteva applicare e quelli cui non si poteva applicare per motivi legati al metodo stesso.

Né al numeratore né al denominatore abbiamo mai considerato tutti i cicli dei dataset: sono sempre stati esclusi i cicli che hanno portato al concepimento, dal momento che sono cicli riportanti valori biologicamente non 'normali', sui quali l'applicazione dei metodi porterebbe a risultati fuorvianti; la lunghezza del ciclo, per esempio, è classificata con '99' per i cicli con concepimento: in realtà è un valore fittizio che non riflette la lunghezza reale del ciclo; come pure si ha che la temperatura assume valori diversi quando è in atto una gravidanza (si veda capitolo 3).

I cicli a cui non si può applicare il metodo per motivi legati al metodo stesso si distinguono dai cicli a cui non si può applicare il metodo per motivi legati al dataset: è il caso dei metodi *Ogino*, *Standard days*, *CAMeN*, che richiedono di conoscere la lunghezza dei 12 cicli precedenti il ciclo in questione; in queste situazioni dal denominatore dell'indice sono stati esclusi i cicli di una stessa donna con posizione

d'ordine inferiore a 12, non perché il metodo non si potesse applicare anche a quei cicli ma perché a chi elaborava i dati mancava la conoscenza dei cicli precedenti all'entrata della donna nello studio. Una donna che decida di applicare uno di questi tre metodi avrà sicuramente più di 12 cicli alle spalle, quindi l'informazione della lunghezza può essere ricavata. Infatti tutti i metodi naturali presi in considerazione sono solitamente applicati da donne che convivono stabilmente con un partner, e questo nella maggior parte del mondo avviene quando la ragazza ha già passato 12 cicli. Inoltre, considerando che una donna nella sua vita ha circa 360 cicli¹, questi 12 cicli precedenti sono soltanto il 3% del totale di cicli; avremmo potuto decidere, per correggere la stima, di togliere dall'indice questo 3%, ma è un valore calcolato sull'intera vita della donna e non sul totale dei cicli registrati nel dataset per ogni donna. Quindi comunque sarebbe rimasta una certa distorsione.

Certo, a sfavore dei metodi sopra citati gioca il fatto che se una donna decide di applicarli e non ha mai registrato la lunghezza dei cicli passati, deve aspettare 12 mesi per poter possedere tutte le informazioni necessarie. Ma questo non deve influire sull'applicabilità, perché la lunghezza del ciclo è un'informazione che comunque tutte le donne possono ottenere; quindi il comprendere nel denominatore anche i cicli con numero d'ordine inferiore a 12 non sarebbe stato corretto.

Un'altra situazione che si è verificata è stata la mancanza di informazioni sul Picco, sul Rialzo, sulla lunghezza delle mestruazioni, o sul Quadro Non Fertile di Base (si veda paragrafo 4.4) di determinati cicli: si sono tolti anche questi cicli dal numeratore dell'indice di applicabilità, perché senza tali informazioni noi non potevamo applicare il metodo a quei cicli. Siamo consapevoli del fatto che questa è un'operazione non realistica, dal momento che una donna non può prevedere se riuscirà o meno ad identificare nel suo prossimo ciclo queste informazioni.

Inoltre, senza Picco non potevamo verificare nessun metodo perché veniva a mancare la base per costruire l'indice di affidabilità.

¹ $12 \cdot 30 = 360$, dove 30 è il periodo che va dai 15 ai 45 anni e 12 sono i mesi dell'anno; $12/360 = 0,033$ è la percentuale che dodici cicli coprono nella durata del periodo fertile di una donna.

2.2.2. Indice di astinenza

Con *l'indice di astinenza* si misura la percentuale media, calcolata sulla lunghezza di ogni ciclo, di giorni di astinenza da rapporti sessuali che prescrive ogni metodo. È calcolato ponendo che si abbiano rapporti in ogni giorno considerato non fertile da ciascun metodo, quindi pone che ci si astenga dai rapporti soltanto nei giorni 'proibiti'. Abbiamo tenuto in considerazione anche l'ipotesi un po' più realistica che le coppie abbiano cinque rapporti in ogni ciclo (Arevalo et al., 2002), per vedere come sarebbero cambiati i risultati dell'indice di affidabilità.

2.2.3. Indice di affidabilità

L'indice di affidabilità o fallimento misura la percentuale di gravidanze risultanti da un corretto uso del metodo.

Per ogni regola abbiamo ricavato una matrice in cui ogni riga corrispondeva ad un ciclo e ogni colonna corrispondeva ad un giorno del ciclo. Nella matrice della regola si aveva una diversa codifica fra giorni che quel metodo riteneva fertili, giorni designati come sicuri, e cicli (righe) in cui il metodo non si poteva applicare.

Si sono usate stime delle probabilità di concepimento già calcolate da altri (Colombo e Masarotto, 2000), messe in relazione con pattern di rapporti sessuali la cui disposizione dipendeva dal metodo applicato. Ad ogni ciclo preso in considerazione corrispondono sei pattern di rapporti, che mettono in pratica le regole dei metodi.

2.2.3.1. Il modello di Schwartz per le probabilità di concepimento

Se in un ciclo ci sono stati rapporti sessuali soltanto in un giorno e questo ha portato ad una gravidanza, siamo in grado di stabilire la probabilità di concepimento in quel particolare giorno; queste sono le stime dirette della probabilità di concepimento, ottenute come rapporto fra i cicli che hanno avuto rapporti solo in quel giorno ed hanno

portato ad un concepimento, e tutti i cicli che hanno avuto rapporti in quel determinato giorno del ciclo.

Nella maggior parte dei casi, tuttavia, non c'è solo un rapporto nell'arco di un ciclo: risulta difficile riuscire ad attribuire il concepimento ad un determinato giorno del ciclo in cui è avvenuto un rapporto sessuale. Ecco il perché del ricorso alla funzione proposta da Schwartz, Macdonald e Heuchel, i quali hanno ripreso e modificato il modello formulato precedentemente da Barrett e Marshall.

I primi dati storicamente utilizzati per le distribuzioni delle probabilità giornaliere di concepimento sono stati pubblicati proprio da Barrett e Marshall (1969), conducendo uno studio su 241 coppie inglesi la cui fertilità era provata dalla nascita di almeno un figlio. Lo studio si concentrava sull'analisi della temperatura basale e utilizzava il giorno del Rialzo come indicatore dell'ovulazione. Per individuare il giorno del Rialzo (ossia dell'innalzamento termico) ci si è basati sulla regola del *tre su sei*. Si è cioè considerato segnale di ovulazione un innalzamento della temperatura che deve rimanere elevata per almeno tre giorni consecutivi, che seguono tre giorni di temperatura bassa. Barrett e Marshall identificano il giorno dell'ovulazione con l'ultimo giorno di bassa temperatura, cioè subito prima dell'innalzamento (Giacchi et al., 2006).

La formula per ricavare queste probabilità di concepimento richiede di conoscere i rapporti che ci sono stati durante il ciclo. La probabilità P di concepimento per un dato ciclo si ottiene dalla produttoria della probabilità di concepimento giornaliera α_i (come risultato di un rapporto solo in quel giorno del ciclo) elevata ad un valore che indica se quel giorno ci sono stati rapporti sessuali, per ogni giorno del ciclo.

Riportiamo la formula che Barrett e Marshall (1969) scrivono:

$$1-P = \prod \beta_i^{x_i}$$

dove $\beta_i = 1 - \alpha_i$
e $x_i = 1$ se c'è stato un rapporto nel giorno i del ciclo
 $= 0$ altrimenti.

Alla base del modello sta l'assunzione che la probabilità di concepire in differenti rapporti sessuali (quindi in differenti giorni del ciclo) sia statisticamente indipendente dagli altri rapporti avvenuti nello stesso ciclo.

Schwartz et al. (1980), invece, hanno ampliato questa formula, aggiungendo alla probabilità di concepimento in un determinato ciclo una costante k moltiplicativa che comprende la probabilità che avvenga l'ovulazione e la probabilità che l'ovulo eventualmente fecondato sopravviva. Quindi la probabilità di concepimento risulta come il prodotto di tre probabilità:

$$\text{Fecundability} = P = P_0 \cdot P_f \cdot P_v$$

dove P_0 = probabilità che sia prodotto un ovulo fertilizzabile,

P_f = probabilità che l'ovulo sia fertilizzato

P_v = probabilità che l'ovulo fecondato sopravviva per almeno sei settimane.

Le assunzioni che stanno alla base del modello di Schwartz sono tre: indipendenza nella probabilità di concepimento tra rapporti in giorni diversi del ciclo, indipendenza della probabilità che l'ovulo rimanga in vita (P_v) dal giorno del concepimento, indipendenza della percentuale di aborti dall'età dei gameti.

La probabilità di concepimento in un ciclo può essere scritta, usando il modello di Schwartz, come:

$$P = kP_f = k [1 - \prod_i (1 - P_{i,f})^{x_i}]$$

Questo modello, come già hanno notato Colombo e Masarotto (2000) ha alcune debolezze: si basa su assunzioni semplicistiche; tende a sottostimare la fecondabilità osservata, nel caso di un'alta frequenza di rapporti; il parametro k che misura la 'probabilità di sopravvivenza di un ciclo' non è in realtà indipendente dalla frequenza e disposizione dei rapporti sessuali durante un ciclo. I principali vantaggi del modello sono, invece, la sua buona adattabilità ai dati e il suo fondarsi su ipotesi biologiche.

Usando questo modello, sia Schwartz et al. (1980) che Colombo e Masarotto (2000) hanno ricavato stime della probabilità giornaliera di concepimento con il metodo della massima verosimiglianza, a partire da due database diversi [tabella 1]. Dalla tabella si vede che a Schwartz sono risultati significativi, a livello di probabilità di concepimento, 7 giorni mentre a Colombo e Masarotto 12 giorni; inoltre Schwartz ha numerato i giorni di ogni ciclo relativi al giorno dell'ovulazione passando da -1 (giorno prima del rialzo di

temperatura) a +1 (giorno in cui avviene il rialzo di temperatura), non considerando il giorno 0 (noi abbiamo rappresentato nella tabella il giorno 1 di Schwartz nella posizione del giorno 0, per poter accostare le diverse probabilità ottenute).

Abbiamo preferito utilizzare le stime di Colombo e Masarotto perché ricavate a partire da un campione molto più numeroso, quindi più robuste: 3165 cicli contro 427 cicli.

Colombo e Masarotto hanno ottenuto stime diverse a seconda dello stimatore del giorno dell'ovulazione scelto (Picco o Rialzo). Si è deciso di utilizzare le stime che si riferiscono al Picco, il quale secondo i risultati ottenuti da Ecochard et al. (2001) è preferibile rispetto al Rialzo come stimatore del giorno dell'ovulazione.

Inoltre uno dei due dataset che abbiamo utilizzato per le analisi non ci dà informazioni sulla temperatura, e quindi non sarebbe poi stato possibile confrontarli se avessimo scelto il Rialzo come proxy del giorno dell'ovulazione per Fertili.

Tabella 1: Stime delle probabilità di concepimento giornaliere ottenute con il modello di Schwartz, numero di cicli, numero di gravidanze e valore di k ottenuto nei diversi dataset.

Fonti: Schwartz et al. (1980) per la prima colonna, Colombo e Masarotto (2000) per la seconda e terza colonna, Colombo et al. (2006) per l'ultima colonna.

giorno relativo all'ovulazione	Rialzo-Schwartz	Rialzo-Fertili	Picco-Fertili	Picco-Billings
-8	0	0,003	0,003	0
-7	0	0,014	0	0,012
-6	0,04	0,027	0,045	0,034
-5	0,14	0,068	0,078	0,035
-4	0,2	0,176	0,181	0,177
-3	0,2	0,237	0,114	0,249
-2	0,34	0,255	0,203	0,136
-1	0,14	0,212	0,177	0,228
0	0,07	0,103	0,135	0,429
1	0	0,008	0,067	0,114
2	0	0,035	0,02	0,085
3	0	0	0,005	0,033
n cicli	427	3175	3265	963
n gravidanze	103	434	435	142
k	0,52	0,277	0,301	0,444

Consideriamo, quindi, un vettore di 12 probabilità che sono disposte in relazione al giorno dell'ovulazione, identificato con lo 0. Al di fuori di questi giorni la probabilità di concepimento è talmente bassa da essere considerata nulla.

Applicando la formula di Schwartz alla matrice di rapporti ottenuta per ogni metodo e al vettore di probabilità di cui sopra, con il valore di k utilizzato da Colombo e Masarotto ($k=0.301$), abbiamo ottenuto per ogni ciclo la probabilità stimata di fallimento del metodo, e prendendo una media aritmetica di tutti i cicli si ricava l'affidabilità del metodo.

Quando il Picco era incompatibile con il vettore di Colombo e Masarotto, ossia avveniva prima dell'ottavo giorno di ciclo, sono state fatte delle correzioni al vettore stesso: in 6 casi, infatti, il Picco è avvenuto tra il settimo e l'ottavo giorno del ciclo, per cui abbiamo escluso dal vettore il primo o i primi due valori.

Abbiamo fatto due ulteriori prove con l'indice di affidabilità. Per prima cosa abbiamo provato a calcolarlo ponendo che i giorni in cui non avevamo informazioni, che prima avevamo considerato come giorni in cui il muco era assente, fossero giorni in cui il muco era di tipo fertile. Per seconda cosa abbiamo provato ad immaginare che le donne non avessero rapporti in ogni giorno del ciclo considerato sicuro dai metodi applicati, ma soltanto per circa 5 giorni, immaginando anche come avrebbero potuto essere collocati. Dal confronto fra l'indice di affidabilità iniziale e questi altri due indici sono emerse osservazioni interessanti.

Sono stati esclusi dal calcolo dell'indice sia i cicli che hanno portato a concepimento sia i cicli in cui il Picco non era stato identificato.

3. IL CICLO

Riportiamo una breve descrizione (Giacchi et al. 2006) delle fasi di un ciclo e in particolare del significato dell'ovulazione, presupposti che aiutano a comprendere meglio il senso dei metodi naturali e delle regole che essi propongono.

Ogni donna possiede in età fertile migliaia di ovuli nelle sue ovaie. Ogni ovulo inizialmente è contenuto in una cavità chiamata follicolo primario. Prima che l'ovulo si liberi dal follicolo deve avvenire un processo di crescita di molti follicoli, che si ingrossano (diventando follicoli secondari) finché uno di essi è maturo per rompersi. L'ovulazione è lo scoppio del follicolo.

La maturazione del follicolo è di diversa durata da donna a donna, e di diversa durata in differenti cicli di una stessa donna.

Non è possibile stabilire il giorno preciso in cui avviene l'ovulazione; tuttavia la donna, in base ad osservazioni personali, può riconoscere l'inizio dei giorni potenzialmente fecondi. Infatti non appena sono in crescita i follicoli secondari, uno dei quali raggiunge la maturazione, avviene un aumento della secrezione di particolari ormoni femminili: gli estrogeni. Quando il livello degli estrogeni nel sangue cresce, si ha un aumento della produzione di muco da parte delle ghiandole del canale cervicale.

La produzione di muco cervicale fa sì che gli spermatozoi conservino per alcuni giorni la capacità di fecondazione all'interno del corpo della donna, dove possono aspettare che avvenga l'ovulazione.

La produzione di muco cervicale non prova che è avvenuta l'ovulazione, ma informa che siamo in un momento in cui potrebbe avvenire: la fase follicolare in cui vengono prodotti più estrogeni; non è detto, però, che un follicolo maturo sia scoppiato ed abbia perciò liberato un ovulo. Per avere una conferma di ciò dovremmo fare un'ecografia e seguire 'in diretta' quello che sta avvenendo nel corpo della donna.

Dopo la rottura del follicolo maturo e l'espulsione dell'uovo, si origina il corpo luteo; quest'ultimo produce, oltre ad una certa quantità di estrogeni, l'ormone progesterone, responsabile del rialzo della temperatura basale.

Non appena ha luogo la fase del corpo luteo, si ha un periodo assolutamente infecondo. Gli ormoni prodotti dal corpo luteo devono innanzitutto preparare la mucosa dell'utero ad accogliere un eventuale ovulo fecondato. Quando non avviene la fecondazione, il corpo luteo interrompe la sua funzione nel giro di circa due settimane: hanno allora inizio le mestruazioni.

Se invece l'ovulo è stato fecondato, si manifestano dei sintomi diversi nella donna: la temperatura, ad esempio, si mantiene su valori alti. Se si hanno più di 18 giorni di temperature alte, quasi sicuramente è in corso una gravidanza: questa è la prima prova possibile di una gravidanza. Poi, verso il periodo in cui è prevista la nuova mestruazione, la temperatura tende generalmente a salire un poco, e si potrebbero avere delle leggere perdite sanguigne. In ogni caso, finché non si hanno 30 misurazioni alte, non ci può essere nessuna certezza.

Non c'è un numero fisso di giorni fra il primo giorno di mestruazioni e l'ovulazione, mentre l'intervallo dall'ovulazione fino alla successiva mestruazione non è soggetto a grandi cambiamenti: va dai 12 ai 16 giorni.

La probabilità che un rapporto sessuale nel periodo fecondo porti ad una gravidanza è inferiore al 40% (Roetzer, 1987). Questo concorda con le statistiche secondo cui una coppia impiega in media tre mesi prima che la donna possa concepire.

Le più diffuse possibili stime del giorno dell'ovulazione sono due: il Picco del muco e il Rialzo della temperatura.

Il giorno del Picco è definito come l'ultimo giorno di muco del tipo più fertile; il giorno del Rialzo della temperatura è l'ultimo giorno di temperatura bassa. Entrambi questi stimatori del giorno dell'ovulazione possono venire identificati soltanto retrospettivamente.

Sulla base di queste stime molti metodi cercano di identificare con la maggior precisione possibile la finestra fertile, ossia i giorni in cui la donna può potenzialmente concepire; lo scopo è di circoscrivere i falsi positivi (cioè giorni considerati fecondi dal metodo ma che in realtà non sono compresi nella reale finestra fertile della donna) e soprattutto i falsi negativi (cioè giorni che sarebbero potenzialmente fertili ma non sono riconosciuti dal metodo come tali).

4. I METODI

4.1. Il metodo *Standard Days*

Il metodo *Standard Days* è forse il più semplice metodo di pianificazione naturale delle nascite (Natural Family Planning), basato su una formula fissa per definire la finestra fertile: le donne si considerano potenzialmente fertili dal giorno 8 al giorno 19 del loro ciclo mestruale (considerando come primo giorno del ciclo il giorno in cui hanno inizio le mestruazioni).

Molte donne nel mondo usano l'astinenza periodica come metodo di pianificazione naturale, senza però conoscere correttamente in che giorni del loro ciclo mestruale la probabilità di rimanere incinta è più alta. Questo metodo, oltre che essere per nulla costoso né dispendioso in termini di tempo, non necessita dell'osservazione di segnali di fertilità o di calcoli aritmetici per capire quando astenersi dall'avere rapporti sessuali per non rimanere incinta; per la facilità con cui può essere appreso, è uno dei metodi naturali più accessibili anche a donne con un basso livello di istruzione o con un accesso limitato ai servizi di pianificazione familiare.

Il metodo *Standard Days*, nel momento in cui è stato formulato, è stato anche sperimentato 'teoricamente' da Arevalo et al. (2000) su dei dati provenienti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità: 7600 cicli di donne residenti in 5 diverse nazioni, geograficamente e culturalmente diverse, raccolti per uno studio sul metodo dell'Ovulazione Billings.

La finestra fertile inizia 5 giorni prima l'ovulazione con probabilità del 4% (Wilcox et al., 1998) e finisce nel giorno stesso dell'ovulazione con probabilità dell'8%, con il massimo del 29% due giorni prima dell'ovulazione; il giorno del Picco cade al massimo tre giorni prima o dopo il giorno effettivo dell'ovulazione. Perciò si è stabilito che il periodo fertile inizi otto giorni prima del Picco (P-8) e termini tre giorni dopo (P+3).

Mettendo in relazione la finestra fertile secondo il metodo dell'Ovulazione (P-8, P+3; per il metodo dell'Ovulazione si rimanda al paragrafo 4.4) e l'intervallo di giorni previsto dallo *Standard Days Method*, Arevalo et al. (2000) hanno dimostrato che nel 97% dei cicli P-3 è compreso in questo intervallo, nell'80% P+3, e nel 34% P-8.

Le probabilità di concepimento in ogni giorno del ciclo sono state calcolate pesando la percentuale di cicli il cui intervallo P-8,P+3 non è coperto dallo *Standard Days Method*, con la probabilità che un rapporto non protetto in quel giorno relativo all'ovulazione (cioè numerato a partire dal giorno del Picco) porti ad una gravidanza, e con la probabilità che l'ovulazione avvenga nel giorno del Picco.

Più i cicli sono regolari più l'efficacia del metodo è alta: per cicli che variano dai 26 ai 32 giorni la massima probabilità stimata di gravidanza in qualsiasi giorno è del 7%; per cicli che variano dai 24 ai 34 giorni (che sono il 94.8% dei cicli considerati nello studio), questa probabilità sale al 9%; considerando tutti i cicli, si arriva solamente all'11%.

Un esperimento simile, ma questa volta facendo effettivamente applicare lo *Standard Days Method* ad alcune donne, è stato attuato l'anno successivo dall'Istituto per la Salute Riproduttiva dell'Università di Georgetown (Arevalo et al., 2002). Le donne coinvolte erano 478, per un totale di 4035 cicli, provenienti da 5 zone (sia rurali che cittadine) situate in: Filippine, Bolivia, Peru. Le partecipanti sono state dotate di un braccialetto di perline colorate che le aiutasse a ricordare in quali giorni dovevano astenersi dall'avere rapporti sessuali. Seguendo il metodo, cioè astenendosi dall'avere rapporti nella finestra fertile indicata dal metodo stesso, soltanto 15 donne sono rimaste incinte.

I risultati riportano che la percentuale di fallimento del metodo nel primo anno di utilizzo è del 4,8% se il metodo è usato correttamente. Se nei giorni fertili si usano altri metodi, questo valore sale al 5,7%. Se si considerano tutti i cicli, si passa al 12%.

Le debolezze di questa analisi derivano dal fatto che non sempre le donne registrano tutti i rapporti sessuali che hanno avuto (quindi il numero di rapporti è sottostimato), in

particolare quelli - anche se protetti usando altri metodi - avvenuti durante la finestra fertile.

Abbiamo applicato lo *Standard Days Method* ai cicli di cui conoscevamo la storia precedente (12 cicli) e che avessero i requisiti di regolarità richiesti dal metodo.

4.2. Il metodo *Two Days*

Il *TwoDay Method* si basa su un semplice algoritmo che deriva dall'osservazione giornaliera del muco cervicale: si deve evitare di avere rapporti sessuali nei giorni in cui è presente muco cervicale in quel giorno o il giorno prima.

Le mestruazioni non sono considerate muco.

Il muco cervicale va misurato di pomeriggio o di sera (per evitare che venga confuso con lo sperma, dal momento che i rapporti si hanno di solito o il mattino o la sera tardi). La presenza di secrezioni di qualsiasi tipo è considerata un indicatore di fertilità, per cui ogni giorno sarà classificato in modo dicotomico, con 'assenza/presenza' di muco.

L'efficacia del metodo è stata prima sperimentata teoricamente applicando l'algoritmo ad un dataset dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (lo stesso su cui è stato testato lo *Standard Days Method* da Arevalo et al., 2000), poi sperimentata effettivamente nel 2003 (Arevalo et al., 2004) su un campione di 450 donne, per un totale di 3928 cicli, provenienti da 5 zone (sia rurali che cittadine) situate in: Filippine, Guatemala, Perù.

Dallo studio (Arevalo et al., 2004) sono stati rimossi due tipi di donne: quelle che avevano secrezioni cervicali per meno di 5 giorni o per più di 14, assumendo che non sapessero riconoscere il muco o che non fosse avvenuta l'ovulazione (per i pochi giorni di muco) o che avessero infezioni o altri disturbi ormonali (per i troppi giorni di muco); le donne che avevano un ciclo di durata superiore ai 42 giorni, se non incinte: sebbene il metodo fosse stato applicabile anche a loro, seguire donne con cicli troppo lunghi per 13 cicli consecutivi avrebbe esteso eccessivamente la durata dello studio. Noi invece

abbiamo deciso di tenere anche questo tipo di donne, quindi i risultati non saranno direttamente comparabili.

I risultati (Arevalo et al., 2004) mostrano che la maggior parte delle donne hanno dai 10 ai 14 giorni di secrezioni cervicali, con una media di 12,1.

Seguendo il metodo, cioè astenendosi dall'aver rapporti nella finestra fertile indicata dal metodo, soltanto 12 donne sono rimaste incinte. La maggior parte delle gravidanze risultate dallo studio era nei primi 3 cicli: questo perché può non essere così immediato imparare a riconoscere la presenza di muco.

I risultati riportano che la percentuale di fallimento del metodo nel primo anno di utilizzo è del 3,5% se il metodo è usato correttamente.

Se nei giorni fertili si usano altri metodi, questo valore sale al 6,3%. Considerando tutti i cicli, si passa al 13,7%; se invece si considerano gli ultimi 10 cicli dello studio, tenendo i primi 3 come 'fase di apprendimento', la percentuale di fallimento si abbassa al 2,4.

Le debolezze di questa analisi derivano dal fatto che non sempre le donne registrano tutti i rapporti sessuali che hanno avuto (quindi il numero di rapporti è sottostimato), in particolare quelli - anche se protetti usando altri metodi - avvenuti durante la finestra fertile; inoltre l'escludere donne dallo studio per ragioni legate allo studio stesso (ad esempio il non aver fornito le schede di registrazione mensile al centro di raccolta dati) può aver artificialmente ridotto la percentuale di fallimento.

Confrontato con lo *Standard Days Method*, il *TwoDay Method*, nonostante richieda un tempo di apprendimento maggiore, mantiene la sua efficacia con qualsiasi tipo di cicli (anche con quelli irregolari, che invece sono più 'a rischio' con lo *Standard Days*). I risultati, tuttavia, sono simili.

Abbiamo applicato il *TwoDay Method* ai cicli la cui somma di giorni con presenza di muco non fosse inferiore a 5 o superiore a 14. Il primo giorno è stato sempre considerato come sicuro, essendo giorno di mestruazioni. Si è deciso di implementare sui dati una variante del metodo *TwoDay* in cui non si tiene conto della somma dei giorni con presenza di muco. In questo caso è stato applicato a tutti i cicli.

4.3. Il metodo Ogino-Knaus

Il *metodo di Ogino-Knaus*, o del Ritmo, prevede i giorni fertili e non fertili del ciclo in base ai cicli precedenti, che devono essere almeno 12.

Questo metodo ha origine dagli studi sulla fertilità della donna, sviluppati nel 1924 dal medico giapponese Kyusaku Ogino. Pochi anni dopo, nel 1928, il medico austriaco Hermann Knaus lo rese un metodo contraccettivo.

Secondo Knaus l'ovulazione è esattamente 14 giorni prima del flusso mestruale seguente.

Ogino, invece, lascia una maggiore variabilità al giorno dell'ovulazione: può essere nell'arco di cinque giorni, dal quindicesimo all'undicesimo prima della mestruazione successiva. La vita degli spermatozoi è di circa tre giorni, quella dell'ovulo di circa un giorno: perciò al fine di evitare una gravidanza non si devono avere rapporti da tre giorni prima del possibile inizio dell'ovulazione ad un giorno dopo l'ultimo possibile giorno dell'ovulazione. Sommando i cinque giorni in cui può avvenire l'ovulazione alla durata dell'ovulo e degli spermatozoi, otteniamo che i giorni non sicuri sono nove. Dal momento che però i cicli di una donna hanno una loro variabilità nel tempo, i giorni di astinenza per il metodo sono più di nove: la loro lunghezza dipende dalla regolarità della donna. I primi giorni sicuri vengono calcolati sulla base del ciclo più corto osservato, i giorni tardivi sicuri vengono calcolati sulla base del ciclo più lungo osservato.

La formula per calcolare i giorni in cui astenersi dai rapporti sessuali è la seguente:

ciclo più corto – 19 = fine della fase infertile pre-ovulatoria

ciclo più lungo – 9 = inizio della fase infertile post-ovulatoria.

Le debolezze del *metodo di Ogino-Knaus* sono sostanzialmente tre: perché il metodo funziona, il ciclo considerato non deve essere né più lungo né più corto dei 12 precedenti (ma la lunghezza del ciclo non può essere prevista dalla donna), ed è richiesta regolarità dei cicli; non può essere applicato durante l'allattamento (perché la prima ovulazione

avviene prima della prima mestruazione post-partum); si può rischiare di scambiare perdite ematiche con la mestruazione.

Questo metodo è stato largamente utilizzato soprattutto in passato, nonostante la percentuale di fallimento non sia molto bassa: al 16% al 30% annuo.

Noi abbiamo applicato *Ogino* considerando non tutti i cicli precedenti, ma solo i 12 precedenti, per ogni ciclo. I cicli che avevano numero d'ordine minore di 12 sono stati esclusi a priori.

4.4. Il metodo dell'Ovulazione Billings

Il *metodo Billings* si basa sulla rilevazione del muco cervicale, come osservazione e/o come sensazione prodotta a livello vulvare.

I parametri di riferimento sono due: il QNFB (Quadro Non Fertile di Base) e il Picco.

Il QNFB si definisce come una situazione di muco che resta invariata in tutta la fase infertile pre-ovulatoria; ogni donna ne ha uno personale. Questo tipo di muco è sfavorevole per la vita degli spermatozoi. Il QNFB può essere di due tipi: asciutto (assenza di muco) o di perdita continua (che non si modifica in nessuna delle sue caratteristiche).

Il Picco è il giorno stimato dell'ovulazione, e consente quindi di capire quando la donna è nei giorni maggiormente fertili e da quando parte, quindi, la fase infertile post-ovulatoria. È definito come l'ultimo giorno del muco più fertile, caratterizzato da una sensazione di lubrificazione o bagnato associato o meno a rilevazione di muco fluido. Viene riconosciuto il giorno successivo, dopo aver verificato il cambiamento repentino del sintomo del muco. Infatti il Picco è caratterizzato da due aspetti, che si devono verificare entrambi per poterlo definire tale: caratteristiche di più alta fertilità del muco (quali sensazione di lubrificazione, di scivolosità o forte bagnato, associata o meno alla rilevazione visiva di muco fluido e acquoso) e cambiamento netto e repentino della sensazione vulvare e delle caratteristiche del muco.

Il muco è stato classificato in cinque gruppi, ma dal momento che gli ultimi due sono molto simili vengono spesso collassati nelle analisi in modo da ottenere una suddivisione in quattro gruppi (Giacchi et al., 2006):

- 1- asciutto
- 2- sensazione umida o bagnata
- 3- muco bianco, opaco, pastoso (tipica del periodo pre-ovulatorio); muco bianco, opaco, appiccicoso, fastidioso o assenza di muco (tipica del periodo post-ovulatorio)
- 4- sensazione di lubrificazione, muco trasparente-scivoloso-elastico

Il *metodo Billings* prevede di evitare i rapporti sessuali nei giorni di intenso sanguinamento mestruale, il quale potrebbe nascondere il sintomo del muco.

Nei giorni di QNFB è possibile avere rapporti sessuali solo la sera e a sere non consecutive, dal momento che il liquido seminale può nascondere l'eventuale presenza del sintomo del muco.

Non appena c'è qualche modificazione al QNFB si entra nella fase fertile ovulatoria. Se non si verifica il Picco, aspettare tre giorni di ritorno al QNFB e la sera del quarto giorno è possibile riprendere i rapporti a sere non consecutive (seguendo la regola della fase infertile pre-ovulatoria). Se si verifica il Picco, dal mattino del quarto giorno dopo il Picco fino alla fine del ciclo si possono avere rapporti sessuali in qualsiasi giorno e momento della giornata.

Casi particolari: in cicli in cui si verifica uno stress quando è già avvenuto il Picco, si continui ad applicare la regola della fase pre-ovulatoria fino al Picco del mese successivo.

I vantaggi del *metodo Billings* sono la non richiesta regolarità dei cicli o dell'ovulazione, e la sua applicabilità anche in casi particolari della vita di una donna (parto, allattamento e pre-menopausa).

A proposito degli svantaggi del metodo, secondo Roetzer (1987) il considerare solo il muco non dà molta sicurezza, dal momento che si può passare improvvisamente da una sensazione di asciutto a muco di tipo fertile: è possibile concepire anche nei giorni asciutti. Inoltre Billings non distingue i giorni in cui non si vede né sente niente (considerati da Roetzer potenzialmente fertili) dai giorni di asciutto, codifica che invece Roetzer distingue.

Abbiamo applicato il metodo *Billings* ai cicli di cui era stato identificato il Picco. Per tutta la durata delle mestruazioni, e non soltanto nei giorni di intenso sanguinamento, abbiamo posto che non si possano aver rapporti. Per semplicità si è stabilito che i rapporti possano essere ripresi dal quarto giorno dopo il Picco, senza considerare che sia la sera piuttosto che qualsiasi altro momento della giornata. Nella fase pre-ovulatoria il metodo stabilisce che si possono aver rapporti solo a sere non consecutive; abbiamo posto che si abbiano rapporti il primo giorno considerato sicuro e di seguito a giorni alterni, finché non si osserva muco di tipo fertile (anche questa volta non distinguendo il momento della giornata). È stata implementata sui dati una variante del metodo *Billings* che non tenesse conto del diverso QNFB per ogni donna, ponendo che fosse uguale per tutte.

4.5. Il metodo Roetzer

Il *metodo sintotermico* si basa sull'osservazione di muco e temperatura (ed altri eventuali sintomi, quali stress, malattie,...). Può essere utilizzato sia per evitare che per ricercare un concepimento.

Le donne sono dotate di una tabella che devono compilare quotidianamente registrando: temperatura (a partire dalla fine delle mestruazioni, fino almeno a 4 rialzi termici dopo il picco), misurata al risveglio prima di alzarsi dal letto, circa nello stesso orario e con lo stesso termometro, per via rettale, vaginale od orale;

il tipo di muco, che va misurato varie volte nell'arco della giornata: la registrazione nella tabella avverrà la sera, dando la priorità al tipo di muco più fertile che si è osservato;

i rapporti sessuali;

eventuali malattie, situazioni di particolare stress, sere in cui ci si è coricati particolarmente tardi o in cui si sono bevuti alcolici.

Roetzer e CAMeN hanno proposto due differenti metodi sintotermici, caratterizzati entrambi dalla misurazione dei segnali biologici della donna.

In questo paragrafo tratteremo il metodo proposto da Roetzer, nel successivo il metodo proposto da Camen.

Il muco è classificato da Roetzer come di seguito:

- 1) muco di tipo meno fertile: può essere bianchiccio, torbido, lattiginoso, giallognolo, grumoso, consistente, attaccaticcio, cremoso, colloso;
- 2) muco del tipo più fertile: diventa molto più allungabile, filante ed elastico; può assumere i seguenti aspetti:
 - albume dell'uovo crudo
 - trasparenza del vetro
 - fili trasparenti all'interno di muco opaco
 - la presenza di sangue può conferire colore rosa, rosso, bruno, o una sfumatura gialla
 - fluidità talmente accentuata da scorrere via come l'acqua.

Il muco più favorevole per il concepimento si colloca verso la fine del periodo di muco particolarmente fertile e/o da appena prima dell'aumento della temperatura al primo giorno di temperatura più alta compresi.

La regola sintotermica fondamentale dice:

'Siete sicuramente nel periodo completamente sterile con 3 temperature "più alte" quando queste seguono l'ultimo giorno di muco del tipo di massima fertilità e quando tutte superano la più elevata delle 6 precedenti. La sterilità inizia la sera del terzo giorno delle letture più alte, ma dovete attendere fino alla sera del quarto giorno di

temperature più alte se il terzo giorno non è di almeno 0.2 °C al di sopra della più alta delle ultime sei più basse. Tenete presente che nessuna lettura elevata dev'essere cerchiata come temperatura 'più alta' a meno che non si trovi dopo l'ultimo giorno di muco fertile'. (Roetzer, 1987)

Riassumendo, il ciclo di una donna è diviso in 3 fasi.

Nella fase pre-ovulatoria, si possono considerare infecondi i primi 6 giorni del ciclo se dai 12 cicli precedenti risulta che il ciclo più breve non è stato inferiore ai 26 giorni; altrimenti si possono considerare infecondi solo i primi 5 giorni del ciclo. La fase fertile si estende dal settimo giorno fino al giorno in cui si sono accumulate tre temperature più alte delle sei precedenti, purchè queste si trovino dopo il giorno del Picco.

Nella fase post-ovulatoria, che parte dalla sera del terzo rialzo termico dopo il Picco e finisce il giorno prima della mestruazione, si è sterili.

Casi particolari:

- se la temperatura non aumenta dopo il periodo di muco fertile, si continua ad osservarla: se al quarto giorno dopo il Picco si constata una netta tendenza ad aumentare (rispetto al giorno precedente), si considera infecondo il periodo che parte da quarto giorno dopo il Picco;
- diminuzione della temperatura per un giorno: quando dopo il Picco è possibile constatare una o due temperature più alte che superano le sei misurazioni precedenti e in seguito si ha una diminuzione della temperatura anche solo per un giorno, si ignora quel giorno nel conteggio delle tre temperature più alte;
- allattamento, pre-menopausa o difficoltà nella rilevazione di muco e temperatura (ad esempio per febbre); in questo caso si suggerisce di effettuare l'autoesame della cervice, eventualmente combinato con la misurazione della temperatura, sapendo che alla cervice dura corrispondono i giorni infecondi mentre alla cervice morbida/aperta corrispondono i giorni fecondi.

Secondo John Billings (1992) questo approccio combinato di misurazione di muco e temperatura è restrittivo, complicato e inutile, perché la misurazione del muco è più affidabile della temperatura.

Abbiamo applicato il metodo *Roetzer* ai cicli in cui fosse presente l'informazione di Picco e Rialzo. Per semplicità si è stabilito che i rapporti possano essere ripresi dal quarto giorno dopo il Picco, piuttosto che la sera del terzo giorno: abbiamo scelto cioè una variante più restrittiva che però ci permettesse di seguire il metodo nel modo più rigoroso possibile, senza rischiare di considerare come sicuri periodi che *Roetzer* considera invece come potenzialmente fertili.

4.6. Il metodo *CAMeN*

Il *metodo Sintotermico-CAMeN*, assieme al metodo Sintotermico *Roetzer*, si colloca fra i metodi che associano più parametri per individuare la fase fertile del ciclo femminile. Una volta raggiunta l'autonomia della coppia, per cui uomo e donna, insieme, sono arrivati a comprendere perché e quando siano presenti le condizioni per concepire e quando esse non siano presenti e si possa quindi dire di essere fertili/infertili, allora si può iniziare ad applicare questo metodo.

“L'inizio della fertilità è indicato dalla comparsa dei primi sintomi ormonali estrogenici: la presenza o cambiamenti di muco visto, la sensazione di muco sentito a livello vaginale, cambiamenti del collo dell'utero (la valutazione del collo dell'utero viene spesso suggerita qualora non si riesca ad identificare il muco).

La fine della fertilità è indicata dalla comparsa di un segno ormonale progestinico: il rialzo della temperatura basale dopo il picco del muco. Il rialzo termico è definito come un innalzamento di temperatura di almeno un decimo di grado rispetto a tutti i giorni precedenti, a partire dal quinto giorno del ciclo. Il picco è definito come l'ultimo giorno di muco visto o sentito con caratteristiche di netta fertilità: trasparente, filante, elastico, e/o sensazione di lubrificato/bagnato.” (Giacchi et al., 2006)

Il tempo fertile può essere individuato, secondo il *metodo Sintotermico-CAMeN*, secondo due modalità:

- Metodo Ciclo – Sintotermico CAMeN: più restrittivo ma più efficace nell'evitare il concepimento.

Il tempo infertile pre-ovulatorio è il periodo che va dal quinto giorno di ciclo al giorno calcolato secondo il metodo di Ogino, se prima non si registra presenza di muco, sensazione di umidità/lubrificazione o cambiamenti nella cervice uterina.

Il tempo fertile si ha dalla comparsa del muco sentito/visto (se questo avviene prima del giorno calcolato secondo il metodo di Ogino, altrimenti si parte da quest'ultimo giorno) fino al mattino del quarto giorno di rialzo termico dopo il picco del muco.

Il tempo infertile post-ovulatorio inizia dal mattino del quarto giorno di rialzo termico e dura fino all'inizio della mestruazione successiva.

- Metodo Sintotermico CAMeN: meno restrittivo ma lievemente meno efficace nell'evitare il concepimento.

Il tempo infertile pre-ovulatorio è il periodo dal quinto giorno del ciclo, in cui permane la sensazione di asciutto, l'assenza di muco e/o le condizioni invariate della cervice uterina.

Il tempo fertile va dalla comparsa del muco visto/sentito alla sera del terzo giorno di rialzo termico dopo il picco del muco.

Il tempo infertile post-ovulatorio inizia la sera del terzo giorno di rialzo termico e dura fino alla comparsa della mestruazione successiva.

Abbiamo deciso di applicare soltanto la variante più restrittiva del metodo (cioè Camen ciclo-sintotermico) perché si è sempre parlato di giorni, non distinguendo in parti della giornata: non sarebbe stato così semplice l'aver considerato la sera del terzo giorno dopo il Picco. Il metodo è stato implementato sui cicli di cui conoscevamo la storia precedente (12 cicli), il Picco e il Rialzo.

5. I DATI

I risultati sono stati trovati applicando i metodi sopra citati a due dataset pre-esistenti. Non abbiamo potuto, cioè, sperimentare i metodi direttamente su alcune donne, ma li abbiamo simulati.

I vantaggi di un procedimento di questo tipo stanno nel fatto che, a parità di altre condizioni (stessi cicli delle stesse donne) senza variabili di disturbo, si possono confrontare direttamente i diversi metodi in base agli indici che abbiamo scelto di ricavare.

Uno svantaggio di questo modo di procedere è il suo essere poco realistico, che ci porta a fare delle assunzioni semplificatrici: all'inizio del ciclo la donna non sa se riuscirà ad identificare il Picco o il Rialzo della temperatura, non sa se riuscirà a riconoscere il muco o se subirà un evento particolarmente stressante che le impedirà di poter applicare il metodo prescelto.

La variabilità della realtà, nel dataset diventa un dato di fatto. I risultati trovati, quindi, andranno interpretati con attenzione perché si riferiranno a questa simulazione e non ad una prova reale.

Una situazione ideale avrebbe potuto essere l'avere a disposizione sei campioni di donne con le stesse caratteristiche per quanto riguarda: salute, età propria e del partner, abitudini sessuali, stato civile e fertilità; ad ogni campione far applicare un metodo e poi registrare i risultati; eventualmente far avere rapporti sessuali negli stessi giorni per poter confrontare la probabilità di concepimento. Evidentemente tale situazione non potrà mai avverarsi, come del resto vale per tutte le indagini sociali: per ragioni etiche, di costo e temporali ci possiamo limitare ad osservare i fenomeni piuttosto che sperimentarli.

Nel calcolare gli indici, per depurare il più possibile i risultati da effetti indesiderati, abbiamo tolto sia i cicli in cui non era identificato almeno un parametro necessario all'applicazione del metodo (situazione che una donna applicante il metodo non può prevedere, a meno che non sia un caso cronico), sia i cicli che hanno portato a concepimenti. Infatti nel momento in cui è in corso un concepimento i valori di muco e

temperatura cambiano (si veda capitolo 3), e la lunghezza del ciclo riportata nel dataset ha un codice non corrispondente ad un effettivo numero di giorni.

Abbiamo a disposizione due dataset: Fertili e Billings.

Fertili è stato maggiormente utilizzato, perché potevamo applicarvi tutti i metodi scelti grazie alle informazioni di cui disponevamo.

Su Billings è stato simulato soltanto il metodo Billings. In questo dataset l'applicazione del metodo dell'Ovulazione è stata più rigorosa dal momento che la classificazione del muco è più puntuale (c'è una codifica in più rispetto a Fertili) e disponiamo di una variabile non presente in Fertili: il Quadro Non Fertile di Base per ogni donna.

Applicando il metodo Billings ad entrambi i dataset, abbiamo potuto confrontare i risultati ottenuti. Questo confronto ci può servire anche per capire se effettivamente è importante la conoscenza del QNFB per applicare il metodo Billings, e di quanto cambiano le stime di affidabilità del metodo.

La prima differenza che caratterizza i due dataset è la codifica del tipo di muco, aspetto cruciale per l'interpretazione dei giorni fertili e non fertili del ciclo secondo la maggior parte dei metodi simulati (Billings, Roetzer, Camen, Two Days). Ne discuteremo nel paragrafo 5.3.

In entrambi i dataset le prime variabili danno informazioni generali sul ciclo, e di seguito sono presenti informazioni separate per ogni giorno del ciclo.

In ogni giorno del ciclo erano registrate in un'unica variabile chiamata "M" tre misurazioni: la prima riguardava il tipo di muco, la seconda gli eventuali rapporti sessuali, la terza gli eventuali fenomeni di disturbo (malattie o altro). Si è creata una nuova matrice che raccogliesse soltanto le registrazioni del muco, e nel caso di Fertili la si è ripulita da alcuni probabili errori di trascrizione dei codici.

Il giorno 1 di ogni ciclo è definito come il primo giorno di mestruazioni.

È importante sottolineare che in questi dataset si usano parametri biologici delle donne, però il riferimento non è alle singole donne bensì alle coppie. Lo studio dell'aspetto psico-sociologico della coppia, quindi, viene associato allo studio dei marcatori biologici che si osservano nella donna.

Presentiamo ora come sono stati raccolti ed elaborati i dati dei dataset Fertili e Billings, concentrandoci sulla descrizione del protocollo comune adottato e sul disegno d'indagine, oltre che sulle caratteristiche dei soggetti presi in esame (cicli e donne). A fine presentazione ci sarà un paragrafo sul confronto tra i dataset ed una breve presentazione dei dati mancanti per le variabili principali.

5.1 FERTILI

5.1.1. Presentazione dello studio (Colombo e Masarotto, 2000)

Il disegno di indagine prevede uno studio longitudinale condotto per determinare la probabilità giornaliera di concepimento fra soggetti sani. Il protocollo di ricerca è stato approvato dalla Fondazione Lanza di Padova e dall'Università Georgetown di Washington D.C.. Lo studio è stato coordinato dal Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università di Padova.

Dal 1992 al 1996 sono state coinvolte 782 donne con l'appoggio di sette centri europei specializzati nel fornire servizi riguardo alla regolazione naturale delle nascite, collocati a Milano, Verona, Dusseldorf, Parigi, Londra e Bruxelles.

I criteri per entrare nello studio erano: donne con esperienza nell'uso dei metodi di regolazione naturale delle nascite, sposate o conducenti una relazione stabile; di età compresa, nel momento dell'ingresso nello studio, tra i 18 e i 40 anni compiuti; dopo almeno una mestruazione dal termine dell'allattamento o del parto; non utilizzanti, durante lo studio, medicinali ormonali che possono influire sulla fertilità; con un partner fertile; senza l'abitudine di avere rapporti sia protetti che non protetti.

Sono stati inclusi nello studio i dati di altre 99 donne provenienti da uno studio condotto ad Auckland, in Nuova Zelanda, sulla relazione tra l'intervallo tra rapporti sessuali e il sesso del bambino concepito. Questi dati però presentano caratteristiche diverse dagli

altri, soprattutto perché si trattava di donne che ricercavano una gravidanza; perciò sono stati esclusi dalle analisi.

Togliendo i cicli relativi a queste donne, si passa da 7591 a 7285 cicli a nostra disposizione.

Ogni donna doveva completare dei moduli, aiutata da insegnanti precedentemente istruiti dai coordinatori dell'indagine. Questi moduli sono stati raccolti periodicamente dal Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università di Padova, che ha anche stabilito il giorno del Rialzo; il giorno del Picco, invece, è stato identificato dai centri locali sulla base di una comune codifica.

In ogni ciclo la donna doveva registrare: i giorni di mestruazioni, i giorni di eventuale malattia o altri disturbi; la temperatura basale per un numero di giorni sufficiente a determinare il Rialzo; il tipo di muco cervicale giornaliero; i rapporti sessuali avuti specificando se protetti o non protetti (i cicli con rapporti protetti sono stati esclusi dallo studio di Colombo e Masarotto, ma non dalla nostra analisi).

Si è assunto ci fosse in corso una gravidanza se i cicli arrivavano alla lunghezza di 99 giorni.

Al momento dell'ingresso nello studio, sono state raccolte informazioni sull'età della donna e del partner, sul numero di eventuali gravidanze precedenti, sulla data dell'ultimo parto (o aborto), sulla data dell'ultima pillola ingerita e sulla fine dell'allattamento, se recenti.

I parametri stimati sono stati ottenuti con il metodo della massima verosimiglianza.

Per quanto riguarda la codifica del muco, il protocollo comune prevedeva di dividere il muco cervicale osservato dalle donne in quattro categorie: le prime due riguardano muco di tipo non fertile, le ultime due e in particolare l'ultima riguardano invece un muco di tipo fertile; una diversa codifica serve per identificare i giorni con assenza di informazioni. Nel caso di diverse osservazioni di muco nello stesso giorno, viene classificata quella del muco dalle caratteristiche più fertili.

Tabella 2: Classificazione e codifica del sintomo del muco nel dataset Fertili.

Fonte: Colombo e Masarotto (2000)

Codifica muco	Sensazione	Apparenza del muco
0	no informazioni	no informazioni
1	aciutta, pruriginosa o nessuna	visto niente, assenza di muco
2	umida	visto niente, assenza di muco
3	umida	denso, cremoso, bianchiccio, giallognolo, colloso, consistente
4	bagnata, viscida, scivolosa	trasparente, come albume di uovo crudo, elastico, fluido, rossastro

È stata creata a partire dal dataset una matrice contenente le informazioni giornaliere sul muco per ogni ciclo. Abbiamo trovato tre valori anomali, ai quali corrispondeva un valore non presente nella codifica del muco (“5” per due di questi, “7” per il terzo). Si è deciso di sostituire questi tre valori con un’imputazione basata sulla prossimità; sulla base dei codici riportati nei giorni precedenti e seguenti, si è cercato di mantenere una linea plausibile nell’andamento del muco.

Il ciclo con codice identificativo 20020810 riportava il valore 7 nel primo giorno di ciclo; coincidendo con il primo giorno di mestruazioni, è stato sostituito con 0 perché a parte in rari casi non si riesce ad identificare il tipo di muco durante le mestruazioni.

Il ciclo con codice identificativo 42810002 riportava il valore 5 nel ventunesimo giorno di ciclo, quando il Picco era avvenuto nel giorno 14 e sia i cinque giorni precedenti che i sei giorni seguenti registravano il codice 1. Gli è stato dunque attribuito il valore 1.

Infine, il ciclo con codice identificativo 46930007 riportava il valore 5 nel diciottesimo giorno di ciclo, con codice 4 sia nei due giorni precedenti che nei quattro seguenti. È stato sostituito con il codice 4.

Avendo precedentemente sostituito ai giorni con campo vuoto la codifica 0, non sono presenti valori mancanti.

5.1.2. Descrizione del dataset

5.1.2.1. Le donne

L'età media delle donne nella popolazione oggetto di studio era di circa 29 anni, media che si ritrova anche in altre popolazioni su cui sono stati sperimentati dei metodi naturali (si veda Arevalo et al., 2000; Arevalo et al., 2002; Arevalo et al., 2004; Colombo et al., 2006). Un'età così centrale nella vita fertile di una donna ci dà meno variabilità in termini di fecondità della donna, e quindi risultati più attendibili.

La percentuale di donne con almeno una precedente gravidanza era soltanto il 44,6, e ancora più bassa era la percentuale di donne che avevano precedentemente assunto contraccettivi ormonali nel passato (30,1%).

Tabella 3: Caratteristiche di donne e uomini partecipanti all'esercizio, divisi per centro.

Fonte: Colombo e Masarotto (2000)

Centri	n donne	età media (sd) donne	età media (sd) uomini	n donne con almeno una gravidanza passata (%)	n donne con passato uso di contraccettivi ormonali (%)
Verona	214	28,6 (3,54)	30,7 (4,16)	66 (30,8)	63 (29,4)
Milano	272	28,7 (3,56)	31,3 (4,73)	109 (40,1)	31 (11,4)
Lugano	13	29,3 (4,50)	32,1 (3,99)	5 (38,5)	4 (30,8)
Parigi	104	29,3 (4,52)	31,4 (5,42)	76 (73,1)	38 (36,5)
Dusseldo rf	105	28,2 (4,48)	30,4 (4,86)	44 (41,9)	59 (56,2)
Londra	45	31,6 (4,68)	34,0 (4,60)	29 (64,4)	24 (53,3)
Bruxelles	29	29,7 (4,52)	31,6 (3,78)	20 (69,0)	16 (55,2)
<i>Totale europeo</i>	<i>782</i>	<i>28,9 (4,00)</i>	<i>31,2 (4,70)</i>	<i>349 (44,6)</i>	<i>235 (30,1)</i>
Auckland	99	29,9 (3,13)	32,3 (3,87)	96 (97,0)	34 (34,3)

5.1.2.2. I cicli

Di 7285 cicli europei, 485 hanno portato ad un concepimento. Questi ultimi sono stati sempre esclusi dalle nostre analisi perché riportanti valori anomali di muco, temperatura e lunghezza rispetto al resto dei cicli. Abbiamo dunque lavorato con 6800 cicli.

Se avessimo mantenuto nel dataset anche i cicli provenienti dalla Nuova Zelanda, il numero di gravidanze sarebbe stato 573; essendo coinvolte ad Auckland soltanto 99 donne, si capisce quanto diversa è la probabilità di concepimento: 88 fra loro sono rimaste incinte.

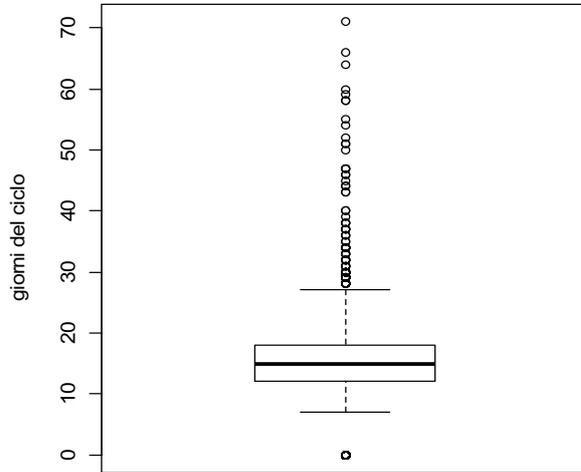
Guardando ai due stimatori del giorno dell'ovulazione, se vede che la distribuzione del Rialzo non si discosta molto da quella del Picco, se non per la mediana che è leggermente spostata più in basso [grafico 1]. Il giorno medio del Rialzo è lo stesso del Picco (16,70 vs 16,38), quindi abbiamo una conferma del fatto che considerare come proxy dell'ovulazione l'uno o l'altro stimatore porta a risultati simili.

Lo stesso si può dire guardando il grafico 2, in cui giorno del Picco e del Rialzo stanno lungo la bisettrice nella maggior parte dei casi, con una dispersione leggermente maggiore nei punti di maggior concentrazione, cioè attorno alla media del valore di entrambi gli stimatori. I valori che stanno ai margini sono quelli di cui manca l'informazione, o del Picco o del Rialzo.

Le differenze in valore assoluto non sono molto marcate fra i due stimatori dell'ovulazione, fatto che si denota anche dall'osservazione del grafico.

Grafico 1

Distribuzione del Rialzo. FERTILI



Distribuzione del Rialzo esclusi outliers. FERTILI

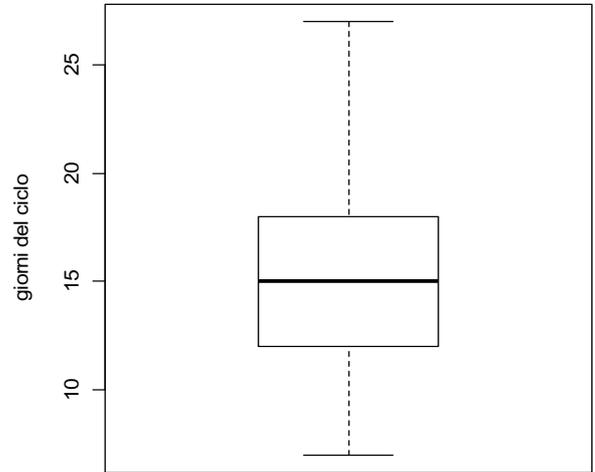
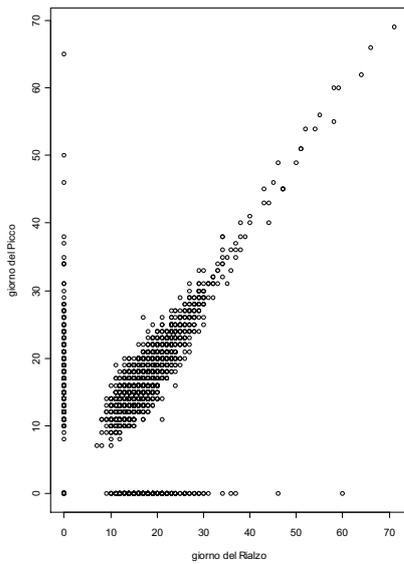
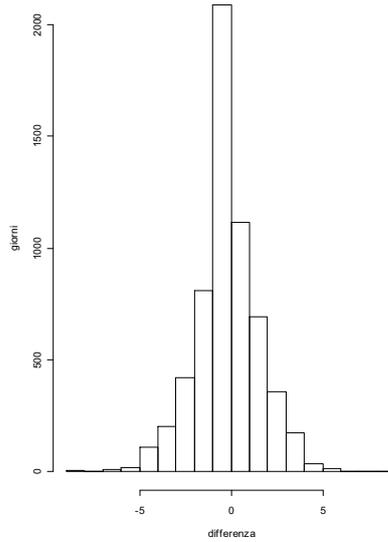


Grafico 2

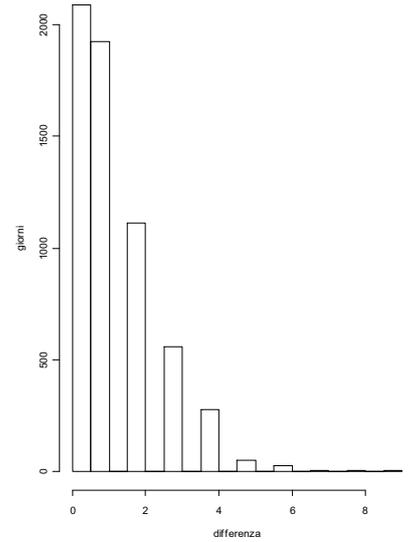
Distribuzione di Picco e Rialzo. Fertili



Distribuzione della differenza fra Picco e Rialzo. Fertili



Distribuzione del modulo della differenza fra Picco e Rialzo



Considerando i 3165 cicli che hanno registrato almeno un rapporto sessuale, si è riusciti a determinare i giorni stimati dell'ovulazione nella grande maggioranza dei casi, con un 96,4% per il giorno del Rialzo ed un 94,1% per il giorno del Picco (Colombo e Masarotto, 2000). Entrambi gli stimatori sono stati determinati nell'80% dei cicli; ne è emerso che il Picco avviene in media 0,31 giorni prima del Rialzo. Nella maggioranza dei cicli (62,4%) i due stimatori differiscono di un giorno, nel 17% dei cicli questa differenza supera i due giorni. Questo ci porta a confermare che le stime delle probabilità di concepimento giornaliere non dipendano molto da quale dei due stimatori è usato per l'ovulazione.

Il giorno di massima fertilità dell'intero ciclo non è emerso essere il giorno del Picco, bensì i quattro giorni ad esso precedenti (o precedenti il Rialzo), ed in particolare due giorni prima: la probabilità di concepimento nel giorno del Picco è di 0,135, nel giorno del Rialzo è di 0,103; 0,203 è il massimo della probabilità se si usa come stimatore il Picco, 0,255 è la probabilità massima con il Rialzo (si veda tabella 1 capitolo 2, seconda e terza colonna).

Utilizzeremo queste stime per determinare l'indice di affidabilità di ogni metodo, sapendo che sono state calcolate a partire non da tutti i cicli, ma da quelli che hanno registrato almeno un rapporto sessuale.

Come ci si aspettava, la lunghezza della fase pre-ovulatoria ha dimostrato una maggiore variabilità rispetto alla fase post-ovulatoria: 25,7% contro 16,2%. Questo, oltre a confermare le affermazioni precedentemente scritte, ci dà anche maggior sicurezza sull'attendibilità dei dati raccolti. Lo stesso vale per il numero mediano di rapporti registrati dalle donne: 6 giorni per i cicli che hanno portato ad un concepimento, 4 giorni nei cicli che non hanno portato ad un concepimento; informazioni, queste ultime, coerenti con i 5,3% rapporti mensili riportati da utilizzatori di metodi coito-dipendenti in 32 Paesi del mondo (Stover et al., 2001).

Dallo studio di Colombo e Masarotto (2000) emerge che, oltre a fattori prettamente biologici e oggettivi, anche il comportamento e la psicologia hanno la loro influenza sulla fertilità naturale.

È inoltre emerso che nella probabilità di concepimento giornaliera stimata non ci sono differenze significative stratificando secondo alcune variabili esplicative quali il centro di raccolta dati, l'età e il passato uso di contraccettivi orali. L'unica differenza (p-value di 0,014) si nota nella precedente esperienza riproduttiva: le donne con una non provata fertilità hanno probabilità di concepimento più basse, anche perché possono essere incluse in questo gruppo donne che stavano cercando una gravidanza dopo una prolungata esperienza di fallimento (quindi con una sub-fertilità).

Non sono state prese in considerazione possibili, anzi probabili, interrelazioni tra le covariate di cui sopra. Non si è, infine, tenuto conto della diversa età e fertilità del partner, sicuro fattore di disturbo.

Anche i dati raccolti presentano alcune debolezze, la maggiore delle quali si riferisce alla fiducia nello stimatore dell'ovulazione come buona proxy del giorno dell'ovulazione stesso.

Le numerosità del dataset, che corrispondono a quelle che abbiamo utilizzato per le analisi, sono superiori (7285 cicli vs 6724) a quelle riportate nell'articolo di Colombo e Masarotto (2000), perché per gli scopi della loro analisi era necessario togliere i cicli in cui non era stato registrato nessun rapporto sessuale.

5.2. BILLINGS

5.2.1. Presentazione dello studio (Colombo et al., 2006)

Il disegno di indagine prevede uno studio longitudinale il cui principale scopo è quello di condurre un'analisi esplorativa sulla relazione tra il sintomo del muco cervicale e la probabilità giornaliera di concepimento. Il protocollo di ricerca è stato approvato dalla Fondazione Lanza di Padova. Lo studio è stato coordinato dal Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università di Padova.

Dal 1993 al 1997, con la cooperazione di quattro centri italiani specializzati nel fornire servizi riguardo al metodo billings (con sedi a Milano, Saluzzo, Parma, Roma), sono state coinvolte 193 donne frequentanti tali centri.

I criteri per entrare nello studio erano gli stessi utilizzati per costruire il dataset Fertili: donne con esperienza nell'uso del metodo billings, sposate o conducenti una relazione stabile; di età compresa, nel momento dell'ingresso nello studio, tra i 18 e i 40 anni compiuti; dopo almeno una mestruazione dal termine dell'allattamento o del parto; non utilizzanti, durante lo studio, medicinali ormonali che possono influire sulla fertilità; con un partner fertile; senza l'abitudine di avere rapporti sia protetti che non protetti.

In ogni ciclo la donna doveva registrare: i giorni di mestruazioni, i giorni di eventuale malattia o altri disturbi; il tipo di muco cervicale giornaliero; i rapporti sessuali avuti, specificando se protetti o non protetti (i cicli con rapporti protetti sono stati esclusi dallo studio).

Al momento dell'ingresso nello studio, sono state raccolte informazioni sull'età della donna e del partner, sul numero di eventuali gravidanze precedenti, sulla data dell'ultimo parto (o aborto), sulla data dell'ultima pillola ingerita e sulla fine dell'allattamento, se recenti; sono stati inoltre registrati data del matrimonio e sesso degli eventuali figli.

Per cicli lunghi 60 giorni o più, si considerava in atto una gravidanza.

I parametri stimati sono stati ottenuti con la massima verosimiglianza.

Per quanto riguarda la codifica del muco, il protocollo comune prevedeva di dividere il muco cervicale osservato dalle donne in cinque categorie: le prime due riguardano muco di tipo non fertile, le ultime tre e in particolare l'ultima riguardano invece un muco di tipo fertile; fra queste, la quarta e la quinta categoria sono molto simili, e talvolta vengono unite in un'unica tipologia.

Una diversa codifica serve per identificare i giorni con assenza di informazioni, che sono molto pochi se si escludono i giorni di mestruazioni. Nel caso di diverse osservazioni di muco nello stesso giorno, viene classificata quella del muco dalle caratteristiche più fertili.

Nel dataset Billings i dati sembrano tutti corretti (non risultano strane codifiche) e sono stati registrati in modo più rigoroso, dato che ci sono pochissimi dati mancanti.

Tabella 4: Classificazione e codifica del sintomo del muco nel dataset Billings.

Fonte: Colombo et al. (2006)

Codifica muco	Sensazione	Apparenza del muco
0	no informazioni	no informazioni
1	aciutta o nessuna	assenza di muco
2	non più asciutta	perdite trascurabili o muco non evidente
3	umida	denso, cremoso, bianchiccio, giallognolo, coloso, consistente
4	bagnata, scivolosa	-
5	bagnata, scivolosa	trasparente, elastico, fluido, tracce di sangue

5.2.2. Descrizione del dataset

5.2.2.1. Le donne

L'età media delle donne nella popolazione oggetto di studio era di circa 28 anni, molto vicina a quella di Fertili e di altre popolazioni su cui sono stati condotti studi simili.

La percentuale di donne con almeno una precedente gravidanza aveva un campo di variazione piuttosto alto fra i vari centri (dal 42% al 77%, con una media del 52,9%), e ancora più bassa era la percentuale di donne che avevano assunto contraccettivi ormonali nel passato (16,1%).

Tabella 5: Caratteristiche di donne e uomini partecipanti all'esercizio, divisi per centro.

Fonte: Colombo et al. (2006)

Centri	n donne	età media (sd) donne	età media (sd) uomini	n donne con almeno una gravidanza passata (%)	n donne con passato uso di contraccettivi ormonali (%)
Milano	50	27,9 (3,34)	31,2 (4,39)	38 (54,3)	3 (4,3)
Parma	98	27,3 (3,39)	30,0 (4,14)	48 (42,1)	26 (22,8)
Saluzzo	17	28,9 (4,56)	32,5 (4,69)	17 (77,3)	1 (4,5)
Roma	28	31,8 (3,22)	34,3 (4,88)	25 (69,4)	9 (25,0)
Totale	193	28,3 (3,77)	31,2 (4,58)	128 (52,9)	39 (16,1)

5.2.2.2. I cicli

Abbiamo a disposizione 2913 cicli, di cui 188 hanno portato ad un concepimento. Nel 17% dei casi non è stato possibile riconoscere il giorno del Picco, una percentuale abbastanza alta se rapportata a quella del dataset Fertili (6%); la differenza può essere spiegata dalle condizioni più stringenti che i centri Billings italiani pongono per l'identificazione precisa del giorno del Picco

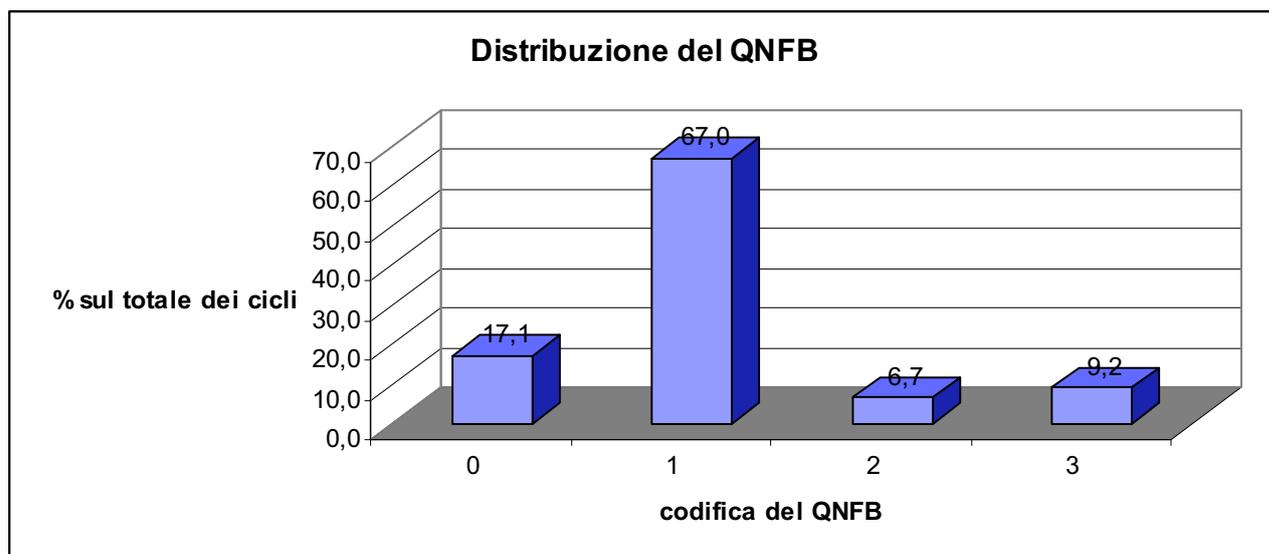
La durata media dei cicli è di 29,1 giorni.

Nell'articolo di Colombo et al. (2006) i cicli presi in considerazione sono 963, corrispondenti a quelli con giorno del Picco identificato e almeno un rapporto nei giorni della finestra fertile (-8,+3 relativamente al Picco).

La distribuzione del Quadro Non Fertile di Base [grafico 3] evidenzia che il 67%, cioè la netta maggioranza dei cicli, ha il "QNFB di tipo asciutto", in 498 casi (il 17%) non è stato identificato. Il 9,2% dei cicli ha un QNFB con muco di tipo 3, chiamato anche "QNFB di perdita continua". Un restante 6,7% presenta muco di tipo 2, che potrebbe eventualmente essere raggruppato al QNFB asciutto dal momento che nella codifica non è prevista la presenza di muco.

È bene notare che il QNFB è lo stesso per tutti i cicli della stessa donna, quindi può essere che una donna che ha registrato molti cicli condizioni la distribuzione del QNFB.

Grafico 3



Le stime della probabilità di concepimento, ottenute a partire dal modello di Schwartz con il metodo della massima verosimiglianza, mostrano che il giorno di massima fertilità dell'intero ciclo è emerso essere il giorno del Picco, a differenza del dataset Fertili in cui il giorno di massima fertilità era il secondo precedente il Picco: la probabilità di concepimento nel giorno del Picco è di 0,429 (si veda tabella 1 capitolo 2, ultima colonna).

Le probabilità di concepimento calcolate su questo dataset verranno considerate nell'analisi soltanto per un esercizio di confronto, applicandole al metodo Billings allo scopo di capire quanto cambia l'affidabilità del metodo se si prendono due differenti vettori di probabilità stimate di concepimento giornaliere. Per il resto verranno applicate le probabilità di concepimento ricavate da Fertili. I motivi che stanno alla base di tale scelta sono il fatto che Fertili ha un campione di unità statistiche molto più numeroso, quindi le stime saranno più affidabili. Inoltre abbiamo applicato la maggior parte dei metodi proprio a Fertili, e se per il metodo Billings avessimo deciso di utilizzare queste ultime probabilità l'indice di affidabilità sarebbe stato non direttamente confrontabile con gli analoghi indici ottenuti dagli altri metodi.

Colombo et al. (2006) hanno poi sperimentato sui dati quattro modelli che tengono conto in modo diverso della presenza e tipologia di muco nei differenti giorni del ciclo, assieme a numero e collocazione dei rapporti sessuali registrati. Ne è emerso, con particolare chiarezza in due dei modelli, che l'associazione fra sintomo del muco e probabilità di concepimento giornaliera è molto forte.

Una caratteristica del dataset è che forse non c'è stata omogeneità nell'interpretazione e talvolta nella determinazione del giorno del Picco fra i centri, nonostante tutti seguissero lo stesso protocollo di azione. Questo perché il metodo Billings pare talvolta poco oggettivo, basandosi oltre che su osservazioni anche su sensazioni.

Le numerosità del dataset, che corrispondono a quelle che abbiamo utilizzato per le analisi, sono superiori (2913 cicli vs 2140) a quelle riportate nell'articolo di Colombo et al. (2006), perché per gli scopi della loro analisi era necessario togliere i cicli in cui non era stato registrato nessun rapporto sessuale, mentre noi possiamo considerarli.

5.3. Confronto tra i due dataset

La codifica del muco è diversa tra i due dataset, e questo può aver condizionato alcuni risultati, ad esempio la determinazione del giorno del Picco. Questa ipotesi trae maggior forza dall'osservazione del giorno con massima probabilità di concepimento, relativamente al giorno stimato dell'ovulazione: nel dataset Billings coincide con il giorno del Picco, nel dataset Fertili è collocato due giorni prima del Picco. Si potrebbe, infatti, ritenere che il Picco sia il giorno di probabilità massima all'interno del ciclo, piuttosto che l'ultimo giorno di muco della migliore qualità...

In Billings il muco ha cinque codifiche, in Fertili ne ha quattro. Ogni codifica è caratterizzata da come il muco appare e dalla sensazione della donna.

Le prime due codifiche, 0 e 1, sono uguali per entrambi i dataset, ed identificano rispettivamente la mancanza di informazioni e una sensazione asciutta (o nessuna sensazione) accompagnata da nessuna apparenza di muco. La codifica numero 2 identifica per Fertili una sensazione umida accompagnata da nessuna apparenza di muco, per Billings una sensazione non più asciutta accompagnata da nessuna apparenza di muco, che si distingue dalla sensazione umida della codifica successiva. La codifica numero 3 pare la stessa per entrambi i dataset, con sensazione umida e muco dall'apparenza cremosa, bianchiccia, giallognola, non elastica, attaccaticcia, torbida. La codifica 4 di Fertili pare corrispondere alla codifica 5 di Billings, con sensazione bagnata e muco trasparente, elastico, fluido, con possibili perdite ematiche. In quest'ultimo dataset troviamo un'ulteriore codifica, la 4, che si riferisce ad una sensazione bagnata cui non è associata nessuna apparenza.

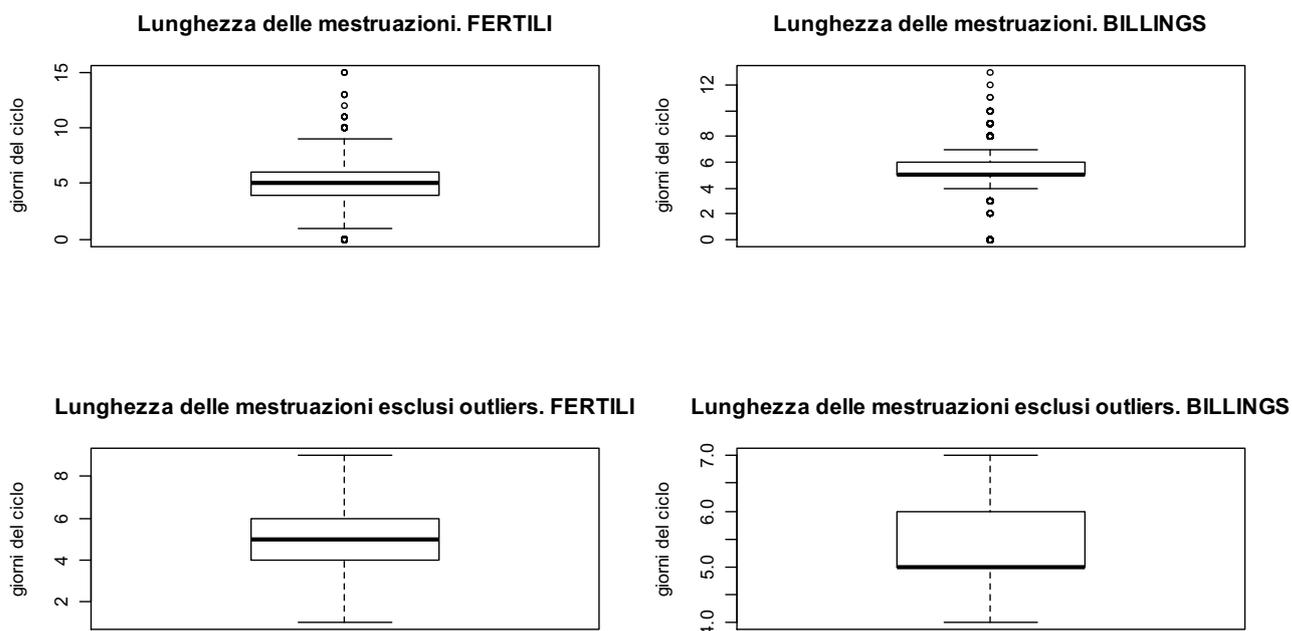
I criteri di selezione delle donne erano identici, mentre qualche differenza si trova nella raccolta di informazioni giornaliere: alle donne che utilizzano il metodo Billings non è stato chiesto di misurare la temperatura.

Per quanto riguarda le variabili presenti nei due dataset, la differenza sta soltanto nella temperatura e giorno del Rialzo che troviamo in Fertili, a scapito del QNFB (Quadro Non Fertile di Base) che si trova in Billings.

La lunghezza delle mestruazioni [grafico 4] è di poco più di cinque giorni: la media per il dataset Fertili vale 5,38 mentre la media per il dataset Billings vale 5,58.

Tale informazione può essere utile dal momento che per alcuni metodi questi giorni sono considerati potenzialmente fertili (*Billings*), per altri sono considerati infertili (*Roetzer, Two Days*), per altri dipende dalla durata delle mestruazioni (*Standard Days, Camen, Ogino*).

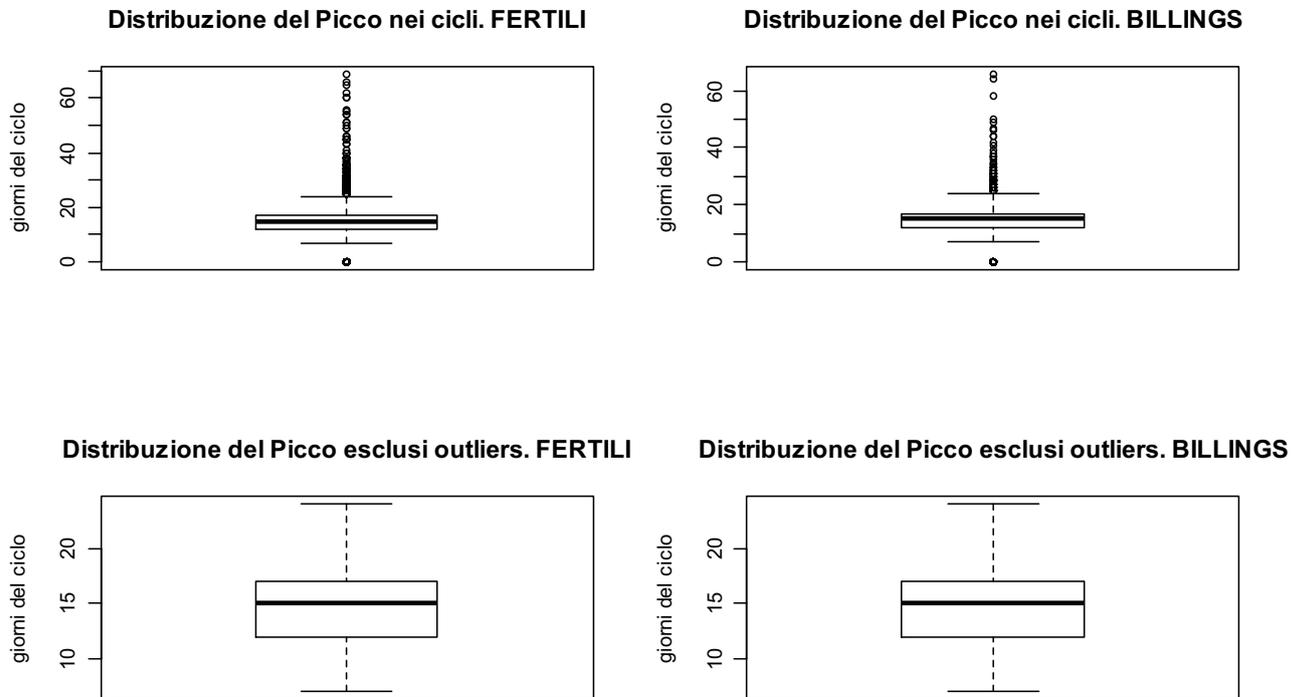
Grafico 4



Il Picco avviene in genere il sedicesimo giorno, ed ha una distribuzione molto simile nei due dataset, con una media di 16,38 in Fertili e 16,44 in Billings [grafico 5].

Queste somiglianze nelle caratteristiche biologiche dei cicli raccolti nei due dataset sono una conferma del fatto che le popolazioni di riferimento sono simili e che i dati raccolti sono corretti.

Grafico 6



I punti di accordo tra i risultati dei due studi sono principalmente quattro: la lunghezza media dei cicli (29,1 in Billings, 29,0 in Fertili), la durata media della fase post-ovulatoria (12,7 giorni in entrambi gli studi), l'ampiezza dell'intervallo di giorni con probabilità di concepimento non nulla, la collocazione del livello di fecondità più alto all'interno di un ristretto intervallo centrale.

I punti di disaccordo riguardano le probabilità di concepimento, dal momento che la massima probabilità in Fertili si colloca il secondo giorno precedente al Picco mentre in Billings si colloca lo stesso giorno del Picco; inoltre la somma delle probabilità di concepimento è più alta in Billings che in Fertili. Queste differenze possono essere in parte dovute al fatto che in un primo momento i dati provenienti da Parma, nel dataset Billings, riguardavano donne che ricercavano una gravidanza; infatti circa metà delle gravidanze si sono verificate proprio a Parma.

5.4. *Dati mancanti*

Le variabili del ciclo che abbiamo utilizzato nell'applicazione dei metodi, a parte il tipo di muco e la temperatura giornalieri, sono:

- lunghezza e posizione d'ordine del ciclo
- lunghezza delle mestruazioni
- giorno del Picco
- giorno del Rialzo

Le variabili dei primi due punti non hanno dati mancanti.

In Fertili la percentuale di cicli con giorno del Picco non identificato è minore rispetto a Billings: 15% dei cicli nel primo dataset contro 21% nel secondo.

Una percentuale di cicli maggiore (19%) rispetto al Picco manca dell'informazione sul Rialzo, in Fertili.

I cicli che hanno almeno uno tra Picco e Rialzo non identificati, che corrispondono a quelli cui non si è potuto applicare i metodi sintotermici, sono il 26% [tabella 6].

Tabella 6: Percentuali di cicli con dati mancanti sul totale dei cicli del dataset.

Elaborazioni dai dataset Fertili e Billings

	Fertili	Billings
no picco	15%	21%
no rialzo	19%	-
no picco o rialzo	26%	-

6. RISULTATI

Ribadiamo che i risultati che verranno presentati di seguito si riferiscono a cicli e non a donne. Questa scelta è derivata dal fatto che le unità statistiche con cui si è lavorato applicando i metodi e cercando di misurarli sono i cicli e non le donne.

Ad esempio, l'indice di affidabilità indica la percentuale di fallimento su 100 cicli in cui è applicato il metodo, non su 100 donne che usano il medesimo. Lo stesso vale per l'indice di applicabilità, che indica non a quante donne ma a quanti cicli si è potuto applicare il metodo.

Focalizzandoci innanzitutto sul campione di dati raccolti, si osserva che non si tratta di un campione casuale bensì di una popolazione selezionata: donne che frequentavano i centri scelti per le analisi.

Tuttavia non c'è ragione di supporre che queste donne siano diverse dal resto delle donne fertili escluse dall'analisi, anche grazie ai valori riportati da alcune analisi preliminari: il fatto che il numero di rapporti medio per ogni ciclo coincida con quello riportato da uno studio fatto su 32 Paesi del mondo (Stover et al., 2001), e che la durata della fase post-ovulatoria sia vicina a quella riportata dalla letteratura medica, sono conferme del realismo dei dati raccolti.

Per quanto riguarda i risultati ottenuti [tabella 7], si notano talvolta notevoli differenze tra i vari metodi. Cercheremo, di seguito, di capire perché abbiamo ottenuto questi risultati e cosa significano.

Tabella 7: Sintesi degli indici dei vari metodi, valori percentuali su 100 cicli.
Elaborazioni dal dataset Billings per i metodi “billings” e “bill_Fertili a Billings”,
dal dataset Fertili per tutti gli altri metodi .

	applicabilità	astinenza	affidabilità	astinenza2	affidabilità2	affidabilità3
standard days	60,01	42,07	2,05			1,38
two days	62,29	32,30	2,36			1,38
ogino	100,00	56,12	1,42			1,11
roetzer	73,57	51,37	0,65			0,54
camen	71,21	59,61	1,19	64,02	1,10	1,10
billings	65,25	62,54	1,83 (1,65)	62,86	1,80	1,62
MEDIA	72,06	50,67	1,58			
bill_Fertili a Billings	78,50	63,99	1,56	64,28	1,50	1,31
bill_fertili	84,25	61,32	2,64	63,77	2,09	2,13
two days senza condizioni	100,00	32,82	4,18	72,13	3,41	1,32

6.1. Indice di applicabilità

I metodi sperimentati su Fertili si sono potuti applicare a circa 72 cicli su 100, da un minimo di 60 per lo *Standard Days* ad un massimo di 100 per *Ogino*. Nel primo caso infatti è richiesta la regolarità di almeno 10 dei 12 cicli precedenti il ciclo in questione, condizione abbastanza limitativa. *Ogino* invece si può applicare senza alcuna condizione, se non la conoscenza della lunghezza dei 12 cicli precedenti (informazione che una donna può ricavare). Per questa mancata informazione, noi l’abbiamo potuto applicare soltanto al 23% dei cicli senza concepimento del dataset, cioè a 1563 cicli.

Per lo *Standard Days* sono stati considerati al denominatore tutti i cicli con posizione superiore a 12 nello spezzone (cioè nella serie di cicli consecutivi per ogni donna) che non hanno portato ad un concepimento. Al numeratore ci sono i cicli, fra quelli del denominatore, che soddisfano le condizioni di regolarità richieste dal metodo.

Anche il metodo *Two Days*, nonostante richieda soltanto la capacità di riconoscere il muco cervicale (ci saremmo attesi un valore piuttosto alto dell’indice di applicabilità!), ha un indice relativamente basso (62,3 cicli su 100). La causa sta nel fatto che abbiamo deciso di escludere dal numeratore i cicli con meno di 5 o più di 14 giorni di muco per

poter confrontare i nostri risultati con quelli di Arevalo et al. (2002), il quale assume che questi cicli denotino un'incapacità da parte della donna di registrare il muco o la presenza di disturbi ormonali. Al denominatore sono stati considerati tutti i cicli a parte quelli che hanno portato a concepimenti.

Per il *Two Days* è stata fatta una prova ulteriore, applicando la regola senza imporre le condizioni del numero di giorni di muco osservato. In questo caso l'indice di applicabilità vale 100, come per *Ogino*.

I metodi sintotermici *Roetzer* e *Camen* presentano una percentuale di applicabilità vicina alla media (rispettivamente 73,6 e 71,2), non potendo essere sperimentati sui cicli in cui non era stato riconosciuto il giorno del Picco o del Rialzo.

Per l'indice del metodo *Roetzer*, al numeratore si trovano i cicli senza concepimento e con identificato giorno del Picco e del Rialzo. Al denominatore ci sono tutti i cicli senza concepimento.

Il denominatore dell'indice del metodo *Camen* comprende i cicli senza concepimento di cui conosciamo i 12 mesi antecedenti. Al numeratore ci sono, fra questi cicli, quelli che non hanno come dati mancanti né il Picco né il Rialzo.

Per il metodo *Billings* abbiamo tre valori dell'indice di applicabilità: quando sperimentiamo il metodo sul dataset *Billings* l'indice ha un valore piuttosto basso (65,2) perché rimangono esclusi tutti i cicli in cui manca l'informazione del Picco o del Quadro Non Fertile di Base. Questo indice è il più realistico dei tre, dal momento che il metodo *Billings* è stato applicato in maniera più rigorosa.

Un altro indice è stato calcolato per il metodo *Billings* applicato al dataset *Fertili*; in questo caso, non disponendo dell'informazione relativa al QNFB, abbiamo assunto che questo coincidesse per tutti i cicli con il muco di tipo 1. Tale assunzione non si discosta molto dalla realtà, visto che nel dataset *Billings* la maggior parte dei cicli (67%) aveva un QNFB di questo tipo. In *Fertili* l'indice di applicabilità è più alto perché esclude soltanto i cicli di cui non conosciamo il Picco.

L'ultima prova che abbiamo fatto riguarda l'applicazione al dataset *Billings* del metodo *Billings* con QNFB fisso al muco di tipo 1 (cioè applicando la stessa funzione usata per *Fertili*): l'indice di applicabilità cresce (78,5%) rispetto al vero metodo *Billings*, perché

ora sono inclusi anche alcuni dei cicli che non erano stati considerati in quanto mancanti dell'informazione sul QNFB.

Il numeratore comprende i cicli in cui si è identificato il Picco. Nell'indice in cui si considera il QNFB, dal numeratore sono esclusi anche i cicli cui manca questa informazione. Il denominatore è stato costruito allo stesso modo per tutti e tre gli indici calcolati, comprendendo i cicli senza concepimento.

Tabella 8: Indice di applicabilità dei vari metodi, valori percentuali in ordine decrescente su 100 cicli. Elaborazioni dal dataset Billings per i metodi "billings" e "bill_Fertili a Billings", dal dataset Fertili per tutti gli altri metodi.

	applicabilità
ogino	100,00
roetzer	73,57
camen	71,21
billings	65,25
Two days	62,29
standard days	60,01
Two days senza condizioni	100,00
Bill_Fertili	84,25
bill_Fertili a Billings	78,50

6.2. *Indice di astinenza*

L'indice medio di astinenza vale circa 50,5 sia fra tutti i metodi applicati 'rigorosamente' sia se si considerano soltanto i metodi testati sul dataset Fertili. Notiamo una certa variabilità tra i valori da esso assunti.

Il metodo che prevede un maggior numero di giorni di astinenza è *Billings* (il 62,5% dei giorni di un ciclo se si considera il vero metodo, il 61,3% e il 64% se si considera lo stesso metodo applicato senza utilizzare il QNFB rispettivamente a *Billings* e a *Fertili*). Questo risultato deriva probabilmente dal fatto che il metodo sopra citato, nella fase pre-ovulatoria non identifica molti giorni sicuri: prevede l'astinenza sia nei giorni di mestruazioni, sia a giorni alterni nel periodo del QNFB, sia non appena c'è qualche modificazione rispetto al QNFB.

Il metodo *Two Days* prevede il minor numero di giorni di astinenza da rapporti sessuali, con il 32,3% dell'intero ciclo. Prendendo la variante di questo metodo che non tiene conto della condizione sulla somma dei giorni con presenza di muco (la cui giustificazione si trova nel paragrafo 6.1.1), troviamo la percentuale di astinenza più bassa in assoluto, con circa il 30% dei giorni del ciclo in cui la coppia si deve astenere dai rapporti.

Lo *Standard Days* è un altro metodo che richiede relativamente pochi giorni di astinenza, mantenendosi a poco meno di sette punti percentuali (42,1%) sotto la media.

I metodi *Roetzer*, *Ogino* e *Camen* hanno una percentuale di giorni di astinenza che supera la metà della lunghezza di ogni ciclo, a partire da *Camen* con il 59,6% di astinenza, seguito da *Ogino* con il 56% e infine da *Roetzer* con il 51,4%.

Il valore di questo indice assume maggior significato se paragonato alla percentuale di fallimento del metodo considerato. Posto che la situazione ideale sarebbe avere un basso indice di astinenza e un basso indice di fallimento, solitamente all'aumentare dell'uno diminuisce l'altro.

Tabella 9: Indice di astinenza dei vari metodi, valori percentuali in ordine crescente su 100 cicli. Elaborazioni dal dataset Billings per i metodi "billings" e "bill_Fertili a Billings", dal dataset Fertili per tutti gli altri metodi.

	astinenza
two days	32,30
standard days	42,07
roetzer	51,37
ogino	56,12
camen	59,61
billings	62,54
two days senza condizioni	29,69
bill_Fertili	61,32
bill_Fertili a Billings	63,99

6.3. *Indice di affidabilità*

L'indice di affidabilità ha un valore medio di 1,58 cicli che su 100 portano ad un concepimento nonostante il corretto uso dei metodi presi in considerazione.

Il metodo con una percentuale di fallimento più bassa è *Roetzer* (0,65), seguito in ordine da *Camen* (1,19), *Ogino* (1,42), *Billings* (1,83), *Standard Days* (2,05) e *Two Days* (2,35).

Rispetto alle altre tabelle, nella seguente si è deciso di riportare anche alcune misure statistiche di base per capire meglio come si distribuisce l'indice di affidabilità fra i cicli, per ogni metodo. Questo è motivato anche dalla maggiore importanza che si attribuisce a questo indice rispetto agli altri (a questo proposito si rimanda al capitolo 7).

Soffermandoci sulle medie, i metodi più affidabili sono i Sintotermici (0,65 cicli su 100 portano in media ad una gravidanza seguendo il metodo *Roetzer*; 1,19 su 100 seguendo il metodo *Camen*), che corrispondono anche a quelli che utilizzano il maggior numero di variabili e richiedono maggior impegno per essere applicati. Presentano anche delle deviazioni standard tra le più basse (1,49 per *Roetzer*, 2,04 per *Camen*).

Standard Days e in particolare *Two Days* mostrano percentuali abbastanza elevate, superiori al 2%, ma sono anche i metodi più semplici da applicare e che prevedono un minor numero di giorni di astinenza.

Sorprendentemente, il metodo *Billings* è meno affidabile di *Ogino* di 0,4 punti percentuali. Lo stesso *Billings* applicato in modo meno rigoroso al dataset Fertili presenta il valore più alto ottenuto, con un fallimento del 2,63%. Saremmo tentati di giustificare l'aumento della percentuale di fallimento con il fatto che questo metodo è applicato in modo poco rigoroso, uniformando tutti i cicli ad avere un QNFB di tipo 1.

Tenendo in considerazione il valore ottenuto applicando quest'ultima variante del metodo *Billings* al dataset *Billings*, tale giustificazione cade. Un valore più basso dell'indice di fallimento (1,56) può mettere in discussione l'utilità del Quadro Non Fertile di Base, dal momento che quando non lo si considera nelle analisi il metodo ha lievemente maggiori probabilità di essere sicuro. A favore di questa affermazione gioca

una maggiore percentuale di applicabilità dello stesso metodo. Si deve tener conto, tuttavia, che è richiesto in media un giorno e mezzo in più di astinenza da rapporti sessuali durante il ciclo.

Quindi il considerare il QNFB, anche se non porta a risultati di molto peggiori, non sembra portare nemmeno a significativi miglioramenti nell'affidabilità del metodo *Billings*. A questo si aggiunga il fatto che non pare di facile interpretazione, dal momento che ogni donna ha il suo particolare QNFB e non è detto che lo riesca a riconoscere in tempi brevi.

Nella tabella 10 si trova un valore tra parentesi nel metodo *Billings*: è la percentuale di fallimento che otteniamo utilizzando il vettore di probabilità ricavato da Colombo et al. (2006) al posto dell'usuale vettore di probabilità ricavato da Colombo et al. (2000) (per dettagli si rimanda al capitolo 2). Osserviamo che, applicando questo nuovo vettore di probabilità di concepimento giornaliero, la percentuale di fallimento diminuisce di 0,2 punti percentuali, a 1,65. Ciò significa che probabilmente i dati contenuti nel database *Billings*, con la loro peculiare codifica del muco, sono più adatti all'applicazione del metodo stesso; dà anche maggior credibilità all'ipotesi che la codifica del muco nei due dataset sia sostanzialmente diversa. La posizione d'ordine del metodo *Billings* comunque non cambia.

Il valore più alto e più variabile in termini di deviazione standard è assunto dalla variante al metodo *Two Days*, con una probabilità stimata di fallimento di 4,18% (valore commentato più approfonditamente nel paragrafo seguente) e una deviazione standard di 4,6.

Tabella 10: Indice di affidabilità (misure statistiche di base) dei vari metodi, valori percentuali in ordine crescente per media su 100 cicli.

Elaborazioni dal dataset Billings per i metodi “billings” e “bill_Fertili a Billings”, dal dataset Fertili per tutti gli altri metodi.

	min	1 ^o quartile	mediana	media	3 ^o quartile	max	dev sta nd	n
roetzer	0,09	0,09	0,09	0,65	0,09	14,77	1,49	5003
camen	0,09	0,09	0,09	1,19	1,44	10,87	2,04	1249
ogino	0,09	0,09	0,09	1,42	1,44	20,20	2,98	1563
billings	0,09	0,09	1,44	1,83	2,35	11,34	2,07	1778
standard days	0,09	0,09	0,75	2,05	2,72	20,20	3,60	938
two days	0,09	0,24	1,44	2,36	3,68	20,12	2,93	4236
<i>MEDIA</i>	<i>0,09</i>	<i>0,12</i>	<i>0,65</i>	<i>1,58</i>	<i>1,95</i>	<i>16,25</i>	<i>2,52</i>	<i>2461</i>
bill_Fertili a Billings	0,09	0,09	1,36	1,56	2,35	6,63	1,81	2139
bill_fertili	0,09	1,36	1,44	2,64	5,45	13,87	2,70	5729
two days senza condizioni	0,09	0,75	2,15	4,18	8,46	20,20	4,60	6800

6.1.1. Indice di affidabilità²: diverso trattamento del muco di tipo 0

L'indice di affidabilità per i metodi che prevedono l'osservazione del muco (*Camen*, *Roetzer*, *Two Days*, *Billings*) è stato calcolato assumendo che i giorni con assenza di informazioni fossero giorni non fertili. Si è assunto di poter assimilare la mancanza di informazioni al ‘non si vede né sente niente’, ovvero al muco di tipo 1. Questo anche perché molti di questi giorni corrispondono con la fase iniziale del ciclo, in cui si verificano le mestruazioni (che la maggior parte dei metodi considera come giorni sicuri).

Decidendo, invece, di considerare come potenzialmente fertili i giorni con codifica del muco pari a 0, ci attendiamo che i giorni previsti di astinenza aumentino, e che gli indici di fallimento diminuiscano dal momento che si considera insicuro un maggior numero di giorni.

Chiamiamo affidabilità² e astinenza² questi nuovi indici [tabella 11].

Diventa difficile effettuare tale prova con il metodo *Roetzer* perché quest'ultimo si basa sull'osservazione del muco soltanto nella fase pre-ovulatoria, quindi dovremmo

considerare potenzialmente fertili i primi giorni del ciclo; ciò è in contraddizione con quanto previsto dal metodo *Roetzer*, che considera infertili i primi 5-6 giorni del ciclo.

Riguardo al metodo *Camen*, l'indice di affidabilità si abbassa solo dello 0,08%, a sfavore di un aumento di quasi 5 giorni di astinenza da rapporti. Questa lievissima diminuzione ci porta a pensare che siano pochi i giorni che hanno la caratteristica di essere considerati sicuri dal metodo *Camen* assieme alla caratteristica di cadere nella finestra fertile di Schwartz. Dato però che la percentuale di giorni di astinenza si alza, l'ipotesi appena formulata viene a cadere perché è probabile che i giorni senza informazioni siano disposti in posizioni marginali per la finestra fertile di Schwartz (-8,+3 relativamente al giorno del Picco), ma non altrettanto marginali per il metodo *Camen*.

Inoltre il ritenere fertili i giorni con mancanza di informazioni non migliora molto l'indice di affidabilità, forse perché questi erano già considerati potenzialmente fertili dal metodo.

L'indice di affidabilità² per il metodo *Two Days* non può essere ottenuto a partire dal metodo originale ma da una sua variante. Infatti il limite superiore ai giorni di muco posto da Arevalo et al. (2002) ora è superato da moltissimi cicli; se si considerano fertili i giorni in cui non c'è informazione sul muco, fra questi sono compresi anche i giorni di mestruazione. La variante del metodo *Two Days* deve perciò non tener conto delle condizioni imposte da Arevalo: si pone che il metodo sia applicabile a tutti i cicli, a prescindere dal valore assunto dalla somma dei giorni in cui si è osservato muco. In questo caso la percentuale di applicabilità vale 100, i giorni di astinenza passano dal 32,30% al 32,82% (aumentano probabilmente perché ora sono compresi anche cicli meno 'nella norma' per quanto riguarda il numero di giorni di muco) e l'affidabilità aumenta dal 2,35% al 4,18%. Da queste prove emerge l'importanza delle condizioni sulla somma dei giorni di muco: se non vengono considerate, la percentuale di fallimento del metodo si alza notevolmente.

Calcolando l'indice di affidabilità² a partire da questa variante, i giorni di astinenza aumentano con decisione, passando dal 33% al 72% circa. La percentuale di fallimento

si abbassa al 3,41%, valore comunque alto rispetto a quelli ottenuti a partire dagli altri metodi.

Applicando questo nuovo indice al metodo *Billings* si nota una diminuzione lievissima, spiegata dal fatto che i dati mancanti nel dataset *Billings* sono molto limitati, e che tale metodo considera già potenzialmente fertili i giorni di mestruazioni (nei quali c'è quasi sempre una codifica di muco pari a 0). Conseguentemente, anche i giorni di astinenza subiscono un minimo aumento (0,3%).

Una differenza molto lieve (0,06 punti percentuali) si ha anche per la variante del metodo *Billings* applicata al dataset *Billings*, che può essere giustificata allo stesso modo.

Non si nota un grande cambiamento neppure applicando il metodo *Billings* al dataset *Fertili*, con la percentuale di astinenza che aumenta di 2 punti percentuali (63,8%) e la probabilità stimata di fallimento del metodo diminuisce di 0,6 punti percentuali (2,1%).

Tabella 11: Due indici di affidabilità e astinenza dei vari metodi, valori percentuali su 100 cicli. Gli indici non sono riportati quando non aveva senso calcolarli, cioè per i metodi dai quali non è richiesta l'informazione sul muco.

Quando non siamo riusciti a calcolarli nonostante l'informazione sul muco, abbiamo scritto 'no'.

Elaborazioni dal dataset *Billings* per i metodi "billings" e "bill_Fertili a Billings", dal dataset *Fertili* per tutti gli altri metodi.

	astinenza	Affidabilità	affidabilità2	astinenza2
standard days	42,07	2,05	-	-
two days	32,30	2,36	-	-
Ogino	56,12	1,42	-	-
Roetzer	51,37	0,65	no	no
Camen	59,61	1,19	1,10	64,02
Billings	62,54	1,83	1,80	62,86
bill_Fertili a Billings	63,99	1,56	1,50	64,28
bill_fertili	61,32	2,64	2,09	63,77
two days senza condizioni	32,82	4,18	3,41	72,13

6.1.2. Indice di affidabilità³: simulazione di un diverso comportamento delle coppie

Gli indici di affidabilità fin'ora calcolati sono poco realistici, dal momento che prevedono l'aver rapporti sessuali tutti i giorni in cui ogni metodo lo consente. La vera probabilità di fallimento dovrebbe essere più bassa. Per questo abbiamo provato a fare un altro esercizio, che ci pareva un po' più fedele alla realtà. Partendo dal fatto che, come riferiscono Arevalo et al. (2002), le coppie hanno in media circa 5 rapporti sessuali in ogni ciclo, l'intenzione era di simulare l'avvenimento di 5 rapporti per ogni ciclo. Domandandoci se disporre questi rapporti ad intervalli fissi o variabili di giorni, abbiamo preferito la seconda alternativa. Avremmo estratto 5 numeri casuali da una distribuzione uniforme, scelta motivata dal fatto che non abbiamo elementi per poter dire quando le coppie hanno rapporti all'interno di un ciclo; se 'i rapporti estratti', cioè i numeri casuali, si fossero trovati in giorni considerati non sicuri, però, non sarebbero potuti avvenire rapporti. Questo portava ad un numero di rapporti effettivi molto inferiore a cinque, visto che alcuni dei numeri estratti potevano cadere all'interno del periodo fertile: il metodo *Two Days*, ad esempio, prevedeva circa due rapporti per ogni ciclo.

Si è optato dunque per estrarre casualmente da una distribuzione uniforme 10 numeri invece che 5; il numero medio di rapporti che risultava in ogni ciclo a questo punto si avvicinava maggiormente al valore ideale di 5: arrotondando all'intero superiore abbiamo ottenuto in tutti i casi dai 4 ai 6 rapporti mensili.

Da quest'ultimo esperimento si sono ottenuti dei valori dell'indice di fallimento (chiamato affidabilità³ nella tabella 12) più bassi dei precedenti, perché il numero di giorni in cui si hanno rapporti sessuali diminuisce.

Per la scelta di estrarre casualmente l'allocazione dei rapporti sessuali nell'arco di un ciclo, il numero di rapporti medio su cui è stata calcolata questa nuova affidabilità è diverso per ogni metodo. Quindi si deve fare attenzione nel confronto fra i risultati ottenuti perché partono da diverse numerosità e non da una parità di condizioni.

In generale, il valore medio della percentuale di fallimento, calcolato sui sei metodi principali, si è abbassato dal 1,58% al 1,19%.

Fra i sei metodi principali, il metodo il cui indice di affidabilità ha una maggior variazione è il *Two Days*, con una diminuzione di quasi un punto percentuale; dati 1000 cicli, ci aspettiamo che circa 14 portino ad un concepimento (1,38%). Questo risultato è importante anche perché ricavato a partire da un media di più di 5 giorni di rapporti sessuali per ogni ciclo, numerosità superiore a tutte le altre estrazioni casuali effettuate per gli altri metodi.

L'indice di affidabilità risultato dallo *Standard Days* è lo stesso del *Two Days*, anche se a partire da un numero leggermente inferiore (4,76 vs 5,37) di rapporti.

Il metodo *Billings* sembra avere un aumento molto lieve dell'affidabilità (da 1,83 a 1,62 cicli su 100), nonostante il numero di rapporti mensili su cui è stato calcolato sia molto basso: 3,5 in media. Questo ci porta ad affermare che il numero di rapporti durante i giorni considerati sicuri dal metodo *Billings* non condiziona molto la percentuale di fallimento del metodo.

La stessa considerazione può essere fatta per il metodo *Camen*, il cui miglioramento è ancor più contenuto: 0,08 punti percentuali, a fronte di una media di 3,6 rapporti per ogni ciclo.

Ogino, *Roetzer* e *Camen* partono da un numero di rapporti molto simile, dal 3,6 al 3,9, ma *Roetzer* si distingue ancora nettamente dagli altri, con la sua percentuale di fallimento che si abbassa di 0,1 punto percentuale allo 0,54%.

L'indice di affidabilità di *Ogino* ha lo stesso valore di *Camen*: 1,1% (rispetto al 1,41% ottenuto se si considera di aver rapporti in ogni giorno sicuro).

Guardando alle varianti dei metodi, per *Two days* senza condizioni la differenza è molto forte: con una media di quasi sei rapporti per ciclo, la probabilità stimata di fallimento passa da 4,18 a 1,32, situandosi in posizione centrale nella classifica.

Fra i metodi *Billings*, quello con una percentuale di fallimento minore è il *Billings* applicato al dataset *Billings* senza l'utilizzo del QNFB (1,31). Lo stesso metodo,

applicato però al dataset Fertili, finisce in ultima posizione (2,13). Una differenza di quasi un punto percentuale può essere dovuta la caso, ma anche ad una possibile diversità nella codifica del muco nei due dataset.

Riassumendo ciò che è stato ottenuto da questo esperimento, pare che la percentuale di fallimento dei diversi metodi sia meno eterogenea e che si possano raggruppare i metodi stessi in tre grandi gruppi: all'estremo superiore c'è il metodo *Billings*; al centro si trovano *Standard Days*, *Two Days*, *Ogino e Camen*; all'estremo inferiore è collocato *Roetzer*.

Tabella 12: Due indici di affidabilità dei vari metodi, valori percentuali in ordine crescente su 100 cicli, ordinati per affidabilità³. n è il numero di rapporti medio per ciclo. Elaborazioni dal dataset Billings per i metodi “billings” e “bill_Fertili a Billings”, dal dataset Fertili per tutti gli altri metodi .

	affidabilità	affidabilità ³	n
roetzer	0,65	0,54	3,97
camen	1,19	1,10	3,64
ogino	1,42	1,11	3,78
bill_Fertili a Billings	1,56	1,31	3,26
two days senza condizioni	4,18	1,32	5,66
two days	2,36	1,38	5,37
standard days	2,05	1,38	4,76
billings	1,83	1,62	3,35
bill_fertili	2,64	2,13	3,44

6.1.3. Indice di Pearl

Nell'introduzione abbiamo nominato l'indice di Pearl come comune modalità di misurazione dei metodi naturali. Si è deciso di calcolarlo anche nel nostro caso, per poter paragonare i nostri risultati a quelli riportati da altre fonti.

L'indice di Pearl può essere considerato una trasformazione dell'indice di affidabilità calcolato inizialmente, ottenuta moltiplicandolo per 12 mesi. Noi applicheremo questa definizione, pur sapendo che esiste anche un altro modo per calcolare l'indice di Pearl, ottenuto moltiplicando l'indice di affidabilità per 13 anziché per 12: ci si riferisce così al

numero medio di cicli in un anno (contando che abbiano una lunghezza di circa 28 giorni), piuttosto che al numero di mesi.

Viene interpretato come il numero di gravidanze indesiderate in un bacino annuo di 100 donne esposte allo studio.

I risultati ottenuti sono molto diversi da quelli riportati da fonti esterne, quindi siamo dubbiosi sul fatto di poter confrontare i risultati, forse anche per il modo in cui l'indice di Pearl è stato costruito. Questo fa dubitare della correttezza delle nostre analisi, ma anche della fiducia nei confronti di altre analisi. Forse si partiva da presupposti diversi, o la popolazione coinvolta in quegli studi era strutturalmente diversa da quella considerata nei dataset Fertili e Billings, o diverso è il modo con cui l'indice di Pearl è stato costruito. E' necessaria una maggiore investigazione delle differenze.

Tra le fonti, comunque, la più attendibile pare sia "fonte esterna1" della tabella 13, per la puntualità con cui sono citati gli studi cui si riferisce (si vedano i riferimenti bibliografici a fine del primo capitolo) rispetto alle altre fonti in cui i riferimenti sono ad altri siti internet.

Nella tabella 13 abbiamo considerato la media dei metodi sintotermici, i cui singoli valori sono 8 per Roetzer e 14 per Camen.

Dall'osservazione dei valori nella tabella, pare che i metodi anticoncezionali siano più affidabili dei metodi naturali, e questo vale in particolare per la pillola (che ha un indice di Pearl inferiore ad 1).

Tabella 13: Indice Pearl di alcuni metodi naturali e contraccettivi, valori percentuali annui su 100 cicli. Fonti esterne ed elaborazioni dal dataset Billings per il metodo Billings, dal dataset Fertili per tutti gli altri metodi naturali.

	fonti esterne1	fonti esterne2	fonti esterne3	fonti esterne4	fonti esterne5	nostre analisi
ogino	16-30	<35	26-40	26-40	-	17
sintotermici	2	<1	-	-	-	11,02
billings	3	20	15-30	8-15	-	22
two days	-	-	-	-	4	28
standard days	-	-	-	-	5	25
pillola	0,1	-	0,02-0,8	0,02-0,8	-	-
profilattico	0,2-2	-	7-15	7-15	-	-
coito interrotto	30	-	10-18	10-25	-	-

Fonti: per fonte1 si veda capitolo introduttivo o bibliografia (sito 5). Per fonte2 si veda sito 1. Per fonte3 si veda sito 2. Per fonte4 si veda sito 4. Per fonte5: per two days si veda il valore della percentuale di gravidanze con un corretto uso del metodo in Arevalo et al. (2004), per standard days si veda lo stesso in Arevalo et al. (2002).

7. DISCUSSIONE

Il nostro scopo era quello di simulare su dei dati i metodi scelti e dare un'interpretazione dei risultati.

Spingendoci un po' oltre, abbiamo azzardato due procedure che ci portino a fare delle affermazioni che considerino i tre indici nel loro complesso, ossia ad ordinare i metodi in base ai risultati ottenuti o almeno a stabilire quali sono il migliore e il peggiore. Questo può aiutare a fare maggior chiarezza, sintetizzando in un unico valore i tre indici di base calcolati per ogni metodo.

Non abbiamo considerato direttamente gli indici di affidabilità ed astinenza perché, rispetto all'indice di applicabilità, esprimono concetti "negativi": al loro aumentare la bontà del metodo diminuisce. Prendendo il loro complemento ad 1, o meglio a 100, abbiamo tre indici che vanno tutti nella stessa direzione.

7.1. *Media pesata*

Il primo modo con cui abbiamo sintetizzato gli indici è una media pesata degli stessi. Nell'allocatione dei pesi è stata data maggior importanza (0,5) all'indice di affidabilità, ritenendolo quello che svolge il ruolo decisivo nella scelta di una coppia, per le implicazioni ad esso annesse. Agli indici di astinenza e applicabilità sono stati assegnati rispettivamente i valori 0,3 e 0,2, dando un maggior peso al primo dei due in quanto ritenuto abbastanza limitante nella libertà della donna di poter scegliere se avere o no rapporti in un determinato giorno del ciclo.

A valori alti corrisponderà un giudizio positivo del metodo. Il range entro cui possono assumere valore queste medie è 0 - 100 .

I risultati ottenuti mostrano che [tabella 14, ultima colonna] i metodi hanno un campo di variazione di 16 punti percentuali, e se consideriamo soltanto i sei metodi principali si riduce a solo 8 punti. Ciò fa dubitare della capacità informativa di questo indice elementare di bontà del metodo: un indice che varia poco ci permette di discriminare poco tra i vari metodi.

Il valore medio calcolato sui sei metodi principali, senza varianti, è di 78,42.

Il metodo *Billings* assume il valore minore (73,37): sembrerebbe il metodo peggiore.

Camén lo supera di poco meno di un punto percentuale, di seguito troviamo *Roetzer* e *Standard Days* con rispettivamente 78,98 e 78,36 punti.

I metodi migliori sembrano *Two Days* (81,59) e soprattutto *Ogino* (82,45). Per *Ogino* il motivo di un valore così alto deriva in particolare dall'applicabilità, che vale il massimo.

Se si guardano le varianti che abbiamo considerato per quanto riguarda *Billings* e *Two Days*: il metodo *Billings* applicato al dataset Fertili senza considerare il QNFB acquisisce un punteggio superiore di poco più di 2 punti percentuali rispetto al metodo *Billings* tradizionale; il metodo *Two Days* applicato senza escludere i cicli con somma di giorni di muco inferiore a 5 o superiore a 14 porta ai risultati migliori in assoluto: 89. Si noti che anche in questo caso, come per *Ogino*, il primo indice assume valore massimo.

Tabella 14: Sintesi degli indici pesati (o dei loro complementi a 100) dei vari metodi e loro media pesata e scalata (in modo che potesse arrivare al massimo a 100), valori percentuali su 100 cicli. “media Fertili” è la media dei metodi applicati al dataset Fertili (cioè quelli che presentano il simbolo *), “media metodi” è la media dei primi sei metodi.

Elaborazioni dal dataset Fertili e Billings.

	applicabilità pesato	100-(astinenza) pesato	100-(affidabilità) pesato	media scalata
standard days (*)	12,00	17,38	48,98	78,36
two days (*)	12,46	20,31	48,82	81,59
Ogino (*)	20,00	13,16	49,29	82,45
Roetzer (*)	14,71	14,59	49,68	78,98
Camén (*)	14,24	12,12	49,41	75,76
billings	13,05	11,24	49,08	73,37
bill_fertili (*)	16,85	11,60	48,68	77,14
bill_Fertili a Billings	15,70	10,80	49,22	75,72
two days senza condizioni	20,00	21,09	47,91	89,00
media Fertili	15,04	14,86	49,14	79,05
media metodi	14,41	14,80	49,21	78,42

Come sarebbero cambiate le medie se avessimo attribuito ad ogni indice la stessa importanza (33,3 per i primi due, 33,4 per l'ultimo in modo che avessero somma 100)?

Il range entro cui possono assumere valore queste medie rimane lo stesso: 0 – 100.

Anche l'ordine della classifica resta invariato. Si nota però una maggiore variabilità delle medie dei vari metodi: da un minimo di 67,3 (attribuito sempre a *Billings*) ad un massimo di 88,8 (che resta alla variante del *Two Days*). La media generale si abbassa, e si amplia la differenza soprattutto tra *Ogino*, il metodo che risulta migliore, e *Two Days* ad esso consecutivo ma con un distacco di quasi 5 punti percentuali.

Tabella 15: Sintesi degli indici pesati identicamente (o dei loro complementi a 100) dei vari metodi e loro media pesata e scalata (in modo che potesse arrivare al massimo a 100), valori percentuali su 100 cicli.

“media Fertili” è la media dei metodi applicati al dataset Fertili (cioè quelli che presentano il simbolo *),

“media metodi” è la media dei primi sei metodi.

Elaborazioni dal dataset Fertili e Billings.

	applicabilità	1-(astinenza)	1-(fallimento)	media pesata scalata
standard days (*)	19,8	19,1	33,3	72,2
two days (*)	20,6	22,3	33,2	76,1
Ogino (*)	33,0	14,5	33,5	81,0
Roetzer (*)	24,3	16,0	33,8	74,1
Camen (*)	23,5	13,3	33,6	70,4
billings	21,5	12,4	33,4	67,3
bill_fertili (*)	27,8	12,8	33,1	73,7
bill_Fertili a Billings	25,9	11,9	33,5	71,3
two days senza condizioni	33,0	23,2	32,6	88,8
media Fertili	24,8	16,3	33,4	74,6
media metodi	23,8	16,3	33,5	73,5

7.2. Funzione di utilità

La formula proposta da Barrett e Marshall (1969) prevede di ricavare la probabilità di non concepire in un ciclo come la produttoria dei valori ottenuti elevando la probabilità

di non concepire in ogni giorno del ciclo ad una variabile dicotomica indicante l'eventuale presenza di rapporti sessuali in quel determinato giorno.

Ispirandoci a questa formula, abbiamo elevato il complemento a 100 dell'indice di fallimento al complemento a 100 dell'indice di astinenza, moltiplicando il tutto per l'indice di applicabilità.

Questo è il secondo modo con cui abbiamo tentato di sintetizzare i risultati.

A valori alti corrisponderà un giudizio positivo del metodo. Il range entro cui possono assumere valore queste utilità è 0 – 2,72. Sottraendo il minimo (teorico), dividendo per il campo di variazione (teorico), e moltiplicando per 100, otteniamo un indice che varia tra 0 e 100.

I risultati ottenuti mostrano che [tabella 16, ultima colonna] fra i sei metodi senza varianti il valore più basso è assunto da *Billings* (34,27); il valore più alto spetta a *Ogino* (56,24), perché anche se non presenta valori particolarmente bassi nell'astinenza ha comunque il massimo dell'applicabilità e una affidabilità fra le più alte.

Camen è in penultima posizione (38,77), *Roetzer* ed *Two Days* sono i secondi classificati (43,73 e 44,04).

Considerando le varianti dei metodi, *Billings* applicato a Fertili senza QNFB migliora rispetto al *Billings* tradizionale (da 34,27 a 44,43).

La variante del *Two Days* assume il valore più in alto in assoluto di 71,20, dovuto al fatto che ha il massimo dell'applicabilità e anche un alto valore di giorni di “libertà di scelta nell'avere rapporti” durante il ciclo.

Questi risultati confermano quelli ottenuti nelle prove precedenti.

Tabella 16: Sintesi degli indici (o dei loro complementi a 1) dei vari metodi e loro utilità. “media Fertili” è la media dei metodi applicati al dataset Fertili (cioè quelli che presentano il simbolo *), “media metodi” è la media dei primi sei metodi.

Elaborazioni dal dataset Fertili e Billings.

	applicabilità	1-(astinenza)	1-(fallimento)	utilità	utilità scalata
standard days (*)	0,600	0,579	0,980	1,05	38,60
two days (*)	0,623	0,677	0,976	1,20	44,04
Ogino (*)	1,000	0,439	0,986	1,53	56,24
Roetzer (*)	0,736	0,486	0,994	1,19	43,73
Camem (*)	0,712	0,404	0,988	1,05	38,77
billings	0,652	0,375	0,982	0,93	34,27
bill_fertili (*)	0,843	0,387	0,974	1,21	44,43
bill_Fertili a Billings	0,785	0,360	0,984	1,11	40,75
two days senza condizioni	1,000	0,703	0,958	1,94	71,20
media Fertili	0,752	0,495	0,983	1,21	44,63
media metodi	0,721	0,493	0,984	1,16	42,73

Possiamo dunque concludere dicendo che fra i metodi applicati il migliore si è rivelato *Ogino* perché può essere applicato a tutte le donne, ha una percentuale di fallimento relativamente bassa e non richiede troppi giorni di astinenza.

Il peggiore pare il metodo *Billings*, e comunque è emerso che se non si tiene conto del Quadro Non Fertile di Base i risultati migliorano leggermente, nonostante la graduatoria non subisca grandi variazioni.

Fra i metodi sintotermici, *Roetzer* è migliore di *Camem*.

Fra i metodi più semplici da applicare, e per questo proposti all'interno di piani di regolazione della natalità in paesi in via di sviluppo (si veda Arevalo et al., 2002), il *Two Days* è da preferirsi rispetto allo *Standard Days* nonostante abbia una probabilità di fallimento leggermente più alta.

Se teniamo in considerazione anche le varianti ai metodi, il migliore di tutti è il *Two Days* senza condizioni sul numero di giorni di muco: sebbene la percentuale di fallimento sia abbastanza alta (circa 4 gravidanze attese su 100 cicli), i giorni di astinenza richiesti sono molto pochi (il 30%, con un distacco di 12 punti percentuali dallo *Standard Days*, che segue il *Two Days* nella classifica dei giorni di astinenza richiesti) rispetto agli altri metodi, ed è applicabile a tutte le donne.

7.3. Limiti dell'analisi svolta

I principali limiti di quest'analisi si possono dividere in due categorie: le donne considerate e l'indice di affidabilità.

Riguardo alle donne considerate e alle variabili che le descrivono nel dataset:

- Abbiamo quasi sempre parlato di cicli e non di donne. Si sarebbe potuta svolgere un'analisi più accurata in cui calcolare il valore degli indici per ogni donna e non per il totale dei cicli. Infatti le donne di cui possediamo molti cicli possono aver condizionato anche pesantemente i risultati.
- Abbiamo talvolta fatto riferimento ad operazioni poco realistiche, cioè l'escludere i cicli nei quali i valori delle variabili necessarie all'elaborazione sono mancanti. Una donna, ad esempio, non può sapere, a meno che non sia un caso cronico, se riuscirà o meno ad identificare il giorno del Picco.
- Avremmo potuto stratificare per centro o età della donna e vedere se i valori degli indici sarebbero cambiati. In particolare, avremmo potuto tenere in considerazione l'esperienza riproduttiva che sta alle spalle della donna, separando le donne di provata fertilità da quelle che non sono mai rimaste incinte: questa variabile infatti ha riportato differenze significative nel calcolo delle probabilità di concepimento (Colombo e Masarotto, 2000).
- Avremmo potuto raggruppare le donne in cluster omogenei e vedere quali variabili distinguevano maggiormente questi cluster. Può darsi che, dallo studio di tali variabili e delle loro interrelazioni, si sarebbe capito che alcuni metodi sono più efficaci su un certo gruppo di donne piuttosto che su un altro. Quindi l'indice di affidabilità sarebbe diminuito e avremmo potuto consigliare, a seconda del tipo di donna che vuole iniziare ad applicare i metodi naturali di regolazione delle nascite, un metodo adeguato e personalizzato.
- Abbiamo effettuato una simulazione di un diverso comportamento delle coppie, ponendo che abbiano rapporti solo in alcuni dei giorni considerati sicuri da ogni metodo. È forse poco realistico porre i rapporti si possano associare ad estrazioni casuali da una distribuzione uniforme; è più facile che dipendano dal giorno

della settimana (ipotizzando maggior frequenza nel week-end) o da altri fattori non facilmente misurabili né estendibili a tutte le coppie.

Partendo ancora una volta dal presupposto che le coppie hanno in media 5 rapporti al mese (Arevalo et al. 2002), un'ulteriore prova sarebbe potuta essere l'estrarre casualmente un valore, per ogni giorno del ciclo, da un vettore in cui è assegnata probabilità $1/6$ all'aver rapporti (infatti 5 è $1/6$ di 30, se si considera per semplicità che i cicli abbiano una lunghezza media di 30 giorni) e probabilità $5/6$ al non averne. Nei giorni considerati non sicuri dal metodo e in cui fossero stati estratti rapporti, si sarebbe data priorità al metodo (cioè al non aver rapporti).

La probabilità di fallimento è l'indice maggiormente importante nello stabilire la bontà di un metodo rispetto ad un altro, e soprattutto è quello che svolge un ruolo maggiormente decisivo nella scelta di una donna, per le implicazioni ad esso collegate.

I limiti ad esso annessi e le ulteriori analisi che si sarebbero potute fare sono:

- I pesi assegnatigli, come i pesi assegnati agli altri indici, per ottenere una media che sintetizzasse ogni metodo in un unico valore sono stati fissati in base a ciò che sembrava più ragionevole a chi scrive. Non si riferiscono a ricerche o risultati ottenuti in altri studi.
- Avremmo potuto effettuare un'analisi della varianza tra medie dei valori degli indici, per ognuno dei tre indici, per capire quanto la differenza tra medie era dovuta al caso e quanto invece derivava da un'effettiva differenza tra metodi. Le unità statistiche su cui fare le analisi sarebbero stati i valori degli indici per ogni ciclo. Il numero di gruppi sarebbe stato il numero dei metodi presi in considerazione. L'assunzione che i dati provenissero da popolazioni normali di uguali media e varianza sarebbe stata plausibile, e anche quella che le unità statistiche fossero un campione casuale della popolazione di riferimento. Quest'ultima, se abbiamo posto che le unità statistiche sono i valori degli indici per ogni ciclo, avrebbe dovuto rappresentare tutti i possibili valori che questi indici potevano assumere nel dataset (ovvero tutti i possibili valori degli indici che si potevano ricavare a partire dalle informazioni del ciclo di qualsiasi donna...).

- Ci siamo basati sulle probabilità di concepimento già calcolate da Colombo e Masarotto (2000). Avremmo potuto provare ad applicare altre probabilità di concepimento, ad esempio quelle di Schwartz o quelle di Colombo et al. (2006), e vedere come sarebbero cambiati i valori dell'affidabilità.
- Per i metodi simulati sul dataset Fertili, si sarebbero potuti confrontare i risultati dell'indice di applicabilità con quelli ottenuti se al posto del Picco avessimo considerato come proxy dell'ovulazione il Rialzo, con le diverse probabilità che sono state ricavate da Colombo e Masarotto (2000).

Nonostante questi limiti, e il fatto che nell'elaborazione dei risultati potrebbero essere stati commessi alcuni errori di calcolo, siamo riusciti ad estrarre dei risultati plausibili nella maggior parte dei casi, che si spera abbiano rafforzato la conoscenza attorno ai metodi naturali sia visti singolarmente che relativamente agli altri metodi naturali e non, e si spera possano essere punto di partenza o di confronto per altre analisi.

BIBLIOGRAFIA

Articoli

M. AREVALO, I. SINAI, V. JENNINGS (2000), "A Fixed Formula to Define the Fertile Window of the Menstrual Cycle ad the Basis of a Simple Method of Natural Family Planning", *Contraception* vol.60, 1999, 357-360

M. AREVALO, I. SINAI, V. JENNINGS (2002), "Efficacy of a new method of family planning: the Standard Days Method", *Contraception* vol.65, 2002, 333-338

M. AREVALO, I. SINAI, V. JENNINGS, M. NIKULA (2004), "Efficacy of the new TwoDay Method of family planning", *Fertility and Sterility* vol.82, no.4, 2004, 885-892

J.C. BARRETT, J. MARSHALL (1969), "The Risk of Conception on Different Days of the Menstrual Cycle", *Population Studies* vol.23, 1969, 455-61

B. COLOMBO (1998), "Evaluation of Fertility Predictors and Comparison of Different Rules", *Genus* vol.54, no.3-4, 1998, 153-167

B. COLOMBO, G. MASAROTTO (2000), "Daily fecundability: first results from a new data base", *Demographic Research* vol.3 no.5, 2000. Reperibile al sito: www.demographic-research.org/volumes/vol3/5

B. COLOMBO, A. MION, K. PASSARIN, B. SCARPA (2006), "Cervical mucus symptom and daily fecundability: first results from a new database", *Statistical Methods in Medical Research* vol.15, 2006, 161-180

R. ECOCHARD, H. BOEHRINGER, M. RABILLOUD, H. MARRET (2001),
“Chronological aspects of ultrasonic, hormonal, and other indirect indices of ovulation”,
British Journal of Obstetrics and Gynaecology vol.108, 2001, 822-829

G. MASAROTTO (1989), “Determinare il periodo Fertile”, Università di Padova
Dipartimento di Scienze Statistiche, CIC Edizioni Internazionali 1989. La Regolazione
Naturale della Fertilità oggi: certezze e dubbi, Milano, 9-11 dicembre 1988

A. PEREZ (1998), “General overview of Natural Family Planning”, *Genus* vol.54, no.3-
4, 1998, 75-91

PAPA PAOLO VI (1968), “*Humanae vitae*”, Lettera Enciclica, 1968

B. SCARPA, D.B. DUNSON (2007), “Bayesian methods for searching for optimal
rules for timing intercourse to achieve pregnancy”, *Statistics in Medicine* vol.26, 2007,
1920-1936

D. SCHWARTZ, P.D.M. MACDONALD, V. HEUCHEL (1980), “Fecundability,
Coital Frequency and the Viability of Ova”, *Population Studies* vol.34, no.2, 1980, 397-
400

STOVER, BERTRAND, SMITH (2001), “Empirically based conversion factors for
calculating couple-years of protection”, *Carolina Population Center* vol.32, 2001

A.G. WILCOX, C.R. WEINBERG, D. BAIRD (1998), “Post-ovulatory aging of the
human oocyte and embryo failure”, *Human Reprod* vol.13, 1998, 394-7

Libri

J.J. BILLINGS (1992), “Il metodo dell’ Ovulazione”, Edizioni Paoline, 1992

E. GIACCHI, S. GIROTTO, G. BOZZO (2006), “Il periodo fertile. Metodi di regolazione naturale della fertilità in Italia a confronto: aspetti scientifici, didattici e metodologici”, Edizioni Libreria Cortina, Verona 2006

J. ROETZER (1987), “La Regolazione Naturale della Fertilità”, Edizioni Libreria Cortina, Verona 1987

(Titolo originale: Natürliche Geburtenregelung Der partnerschaftliche Weg, Herder & Co., Wien, Österreich, 1987)

Enti

CONSULTORIO PADOVA via Gradenigo 8, telefono 049 8078882

Siti internet

1. http://www.babycomp.it/it/metodi_contraccettivi.htm#CLASSIFICAZIONE
© Copyright 1989-2010, BABYCOMP Srl- Bressanone - BZ, aggiornato il: 11 giugno 2010
2. http://www.forumsalute.it/community/forum_45_ginecologia_ed_ostetricia/thrd_44711_i_metodi_anticoncezionali_1.html, Marysol – Forum Salute – Expert, Febbraio 2005
3. <http://www2.glauco.it/cicrnf/cepimb/metodo.html>, a cura del Centro Lombardo Metodo Billings - Via Tonezza 7 - Milano (Italy)

4. http://www.universonline.it/_/contraccezione/indice_di_pearl.php,
UniversONline, the POP Science Site - Copyright © 2004-2010
5. http://it.wikipedia.org/wiki/Indice_di_Pearl, ultima modifica per la pagina: 21
maggio 2010.

APPENDICE 1: CODIFICA VARIABILI DATASET BILLINGS E FERTILI

DESCRIPTION OF THE VARIABLES OF THE FILE "CICLO" - BILLINGS

<i>Progressive number of field</i>	<i>Name of field</i>	<i>Type of field</i>	<i>Length of field</i>	<i>Contents</i>
1	CODICE	Numerical	9	Code of the woman: 2 figures for the centre 3 figures for the teacher 4 figures for the woman
2	INGRESSO	Numerical	1	Progressive number of the woman's entries in the study: <i>examples</i> 1 = first entry of the woman 2 = second entry of the woman 3 = ...
3	N_CARTELLA	Numerical	3	Progressive number of the cycle
4	P_SPEZZ	Numerical	1	Progressive number of the group of consecutive cycles to which a cycle belongs
5	DATA	Date	8	Date of beginning of the cycle: 4 characters for the year 2 characters for the month 2 characters for the day
6	LUN_TOT	Numerical	2	Total length of the cycle in days: <i>N.B.</i> 99 = cycle with conception
7	PICCOD	Numerical	2	Day of the cycle on which the woman identifies the peak of the mucus
8	PICCO	Numerical	2	Day of the cycle on which there is peak of the mucus <i>N.B.</i> 0 = no peak identifiable
9	BIOL	Numerical	2	Day of the cycle on which there is biological peak of the mucus <i>N.B.</i> 0 = no peak identifiable
10	PERIOD	Numerical	2	Length of the period in days: 0 = missing data
11	QNFB	Numerical	1	Basic infertile pattern: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = no identified • 1 = dry (or first type) mucus • 2 = unchanging mucus • 3 = unchanging mucus
12	QUALIFI	Numerical	1	Qualification of the cycle: <ul style="list-style-type: none"> • 3 = in this cycle there is complete information on mucus • 6 = missing data, disturbances, stress that does not allow the identification of the peak mucus day • 9 = cycles for which only total length is available (no information on mucus or unprotected intercourse)
13	M1	Numerical	1	Information on mucus typology. Character for type of mucus and/or sensation <ul style="list-style-type: none"> • 0 = no information • 1 = no sensation or dry sensation; no mucus

<i>Progressive number of field</i>	<i>Name of field</i>	<i>Type of field</i>	<i>Length of field</i>	<i>Contents</i>
1	CODICE	Numerical	9	Code of the woman: 2 figures for the centre 3 figures for the teacher 4 figures for the woman
				nor loss or insubstantial loss <ul style="list-style-type: none"> • 2 = not any more dry sensation; no mucus nor loss or insubstantial loss • 3 = damp sensation; thick, creamy, whitish, yellowish sticky, stringy mucus • 4 = wet, liquid sensation • 5 = wet-slippery sensation; transparent, ropy, liquid, watery mucus, blood trails • 6 = the previous cycle is without peak day
14	D1	Numerical	1	Character for presence or lack of disturbances <ul style="list-style-type: none"> • 0 = no disturbances • 1 = presence of disturbances
15	R1	Numerical	1	Character for presence or lack of unprotected intercourse's acts <ul style="list-style-type: none"> • 0 = no intercourse • 1 = presence of intercourse
16	M2	Numerical	1	Information on type of mucus in the second day of the cycle.
17	D2	Numerical	1	Character for presence or lack of disturbances
18	R2	Numerical	1	Character for presence or lack of unprotected intercourse
....
	M99	Numerical	1	Information on type of mucus
	D99	Numerical	1	Character for presence or lack of disturbances
	R99	Numerical	1	Character for presence or lack of unprotected intercourse

N.B:

Billings data base in DBF presents the three variables M D R by only one variable M. In particular, in M the first character identifies the type of mucus, the second the presence or lack of disturbances and the third the presence or lack of unprotected intercourse.

DESCRIPTION OF THE VARIABLES OF THE FILE "CICLO" - FERTILI

<i>Progressive number of field</i>	<i>Name of field</i>	<i>Type of field</i>	<i>Length of field</i>	<i>Contents</i>
1	CODICE	Numerical	9	Code of the woman: 2 figures for the centre 3 figures for the teacher 4 figures for the woman
2	INGR	Numerical	1	Progressive number of the woman's entries in the study: <i>examples</i> 1 = first entry of the woman 2 = second entry of the woman 3 = ...
3	N_CART	Numerical	3	Progressive number of the cycle
4	P_SPEZZ	Numerical	1	Progressive number of the group of consecutive cycles to which a cycle belongs
5	DATA	Date	8	Date of beginning of the cycle: 4 characters for the year 2 characters for the month 2 characters for the day
6	LUN_TOT	Numerical	2	Total length of the cycle in days: <i>N.B.</i> 99 = cycle with conception
7	LUN_PRE	Numerical	2	Number of days before BBT rise <i>N.B.</i> 0 = no BBT rise identifiable
8	PICCO	Numerical	2	Day of the cycle on which there is peak of the mucus <i>N.B.</i> 0 = no peak identifiable
9	PERIOD	Numerical	2	Length of the period in days: 0 = missing data
10	QUALIFI	Numerical	1	Qualification of the cycle: <ul style="list-style-type: none"> • 1 = complete information on mucus and temperature • 2 = illnesses, disturbances in critical (crucial, central) days of the cycle so that it is impossible to identify BBT rise • 3 = in this cycle there are only informations on mucus • 4 = in this cycle there are only informations on temperature • 5 = missing data in central days of the cycle so that it is impossible to identify BBT rise • 6 = illnesses, disturbances in central days of the cycle so that it is impossible to identify BBT rise + no information on mucus • 7 = missing data in central days of the cycle so that it is impossible to find BBT rise + no information on mucus • 9 = for this cycle we use only its total length (no information on mucus, temperature, unprotected intercourse)
11	T1	Numerical	4	Temperature of the first day of the cycle: <i>examples</i> 3000 = missing data 3700 = 37 degrees centigrade 3650 = 36, 5 degrees centigrade ...
12	M1	Numerical	1	Character for type of mucus and/or sensation

<i>Progressive number of field</i>	<i>Name of field</i>	<i>Type of field</i>	<i>Length of field</i>	<i>Contents</i>
1	CODICE	Numerical	9	Code of the woman: 2 figures for the centre 3 figures for the teacher 4 figures for the woman
				<ul style="list-style-type: none"> • 0 = no information • 1 = dry, rough, and itchy feeling or nothing felt; nothing seen • 2 = damp feeling; nothing seen, no mucus • 3 = damp feeling; mucus is thick, creamy, whitish, yellowish, not stretchy/elastic, sticky • 4 = wet, slippery, smooth feeling; mucus is transparent, like raw egg white, stretchy/elastic, liquid, watery, reddish (with some blood)
13	D1	Numerical	1	Character for presence or lack of disturbances <ul style="list-style-type: none"> • 0 = no disturbances • 1 = presence of disturbances
14	R1	Numerical	1	Character for presence or lack of unprotected intercourse's acts <ul style="list-style-type: none"> • 0 = no intercourse • 1 = presence of intercourse
	T2	Numerical	4	Temperature of the second day of the cycle
	M2	Numerical	1	Information on type of mucus.
	D2	Numerical	1	Character for presence or lack of disturbances
	R2	Numerical	1	Character for presence or lack of unprotected intercourse
....
	T99	Numerical	4	Temperature of the 99 ^o day of the cycle
	M99	Numerical	1	Information on type of mucus
	D99	Numerical	1	Character for presence or lack of disturbances
	R99	Numerical	1	Character for presence or lack of unprotected intercourse

APPENDICE 2: COMANDI IN R

NOTA INIZIALE:

Nell'elaborazione del dataset, si è riscontrato il problema della numerazione progressiva dei cicli. Se una donna ha un numero di ingresso maggiore di 1, cioè è uscita e poi rientrata nello studio, la numerazione dei suoi cicli riparte da uno. Lo stesso accade se la donna in questione resta nello studio, ma per qualche motivo salta la registrazione di alcuni cicli.

Per risolvere questo problema è stata creata una nuova variabile, "spezz", che riunisce le variabili del dataset "CODICE", "INGRESSO", "P_SPEZZ" (che si riferiscono all'identificativo di donna-centro-insegnante), al numero progressivo dell'entrata della donna nello studio e al numero progressivo del gruppo di cicli consecutivi a cui un ciclo appartiene. Si è considerato ognuno di questi valori una sola volta dal momento che, per ogni ciclo dello stesso gruppo consecutivo, "spezz" avrebbe assunto lo stesso valore. Si sono infine ordinati i dati in base a questa variabile. Per cui per poter considerare tutti i cicli del dataset c'era bisogno, nel caso al metodo fosse necessaria la conoscenza dei 12 cicli precedenti, di due contatori: uno per gli spezzoni e uno per i cicli all'interno di ogni spezzone.

Per i metodi che non necessitavano di tale informazione, invece, si è considerato un unico contatore che passasse alla riga, quindi al ciclo, successiva.

```
#COMANDI STANDARD DAYS

dati<-read.csv2("ciclo-bruno-MOD.csv", colClasses=c(rep("integer",4),"factor", rep("integer",5), rep(c("integer", "character"),99)))

centro<- NULL
centro[dati[,1]<100000000] <- substr(dati[dati[,1]<100000000,1],1,1)
centro[dati[,1]>=100000000] <- substr(dati[dati[,1]>=100000000,1],1,2)
dati<-dati[-which(centro==12),]

indicatore<-as.numeric(paste(dati[,1], dati[,2],dati[,4], sep=""))
spezz<-unique(indicatore)
dati<-dati[order(indicatore,dati$N_CARTELLA),]

#alle 2 u.s. che hanno NA in PICCO, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$PICCO[which(is.na(dati$PICCO))] <-0
#alle 2 u.s. che hanno NA in LUN_PRE, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$LUN_PRE[which(is.na(dati$LUN_PRE))] <-0

attach(dati)

# APPLICABILITÀ:
#distinguo in cicli regolari, irregolari e cicli di cui non conosco la storia precedente. Noi lo possiamo applicare solo ai regolari.
#le donne che li applicano, invece, sono quelle che hanno cicli regolari: la % è ricavata sul totale di cicli regolari ed irregolari
(escludendo quelli di cui non sappiamo nulla)

#cicli irregolari
sd22<-function(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz) {
  sday<-c(rep(1,7),rep(0,12),rep(1,80))
  k=1
  sd.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
  for(j in 1:length(spezz)) {
    for(i in 1:max(N_CARTELLA[indicatore==spezz[j]])) {
#escludo cicli con concepimento:
      if(LUN_TOT[k]<99) {
        if(N_CARTELLA[k]>12) {
          a<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]>=26)
          b<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]<=32)
          if (sum(a*b)>=10) {sd.1[k,1:LUN_TOT[k]]<-sday[1:LUN_TOT[k]]} else {sd.1[k,]<-"irreg"}
        } else {sd.1[k,]<-"non so"}
      }
      k<-k+1
    }
  }
  return(which(sd.1[,1]=="irreg"))
}
```

```

#sd22(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz)
length(sd22(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz))
#[1] 625 cicli a cui non ho applicato il metodo perché irregolari

#cicli applicabili
sd24<-function(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz) {
sday<-c(rep(1,7),rep(0,12),rep(1,80))
k=1
sd.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
for(j in 1:length(spezz)) {
for(i in 1:max(N_CARTELLA[indicatore==spezz[j]])) {
#escludo cicli con concepimento:
if(LUN_TOT[k]<99) {
if(N_CARTELLA[k]>12) {
a<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]>=26)
b<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]<=32)
if (sum(a*b)>=10) {sd.1[k,1:LUN_TOT[k]]<-sday[1:LUN_TOT[k]]} else {sd.1[k,]<-"irreg"}
} else {sd.1[k,]<-"non so"}
} #chiudo if<99
k<-k+1
} #chiudo for i
} #chiudo for j
return(which(sd.1[,1]==1) )
} #chiudo funzione
length(sd24(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz))
#[1] 938 cicli regolari a cui ho applicato il metodo

reg<-length(sd24(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz))
irr<-length(sd22(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz))
100*reg/(reg+irr)
#[1] 60.0128 percentuale di applicabilità per le donne (TOLTI I CICLI SENZA CONCEPIM SIA DAL NUMERATORE CHE
DAL DENOMINATORE perché è stata messa come condizione per entrambe le funzioni)

#reg/nrow(dati)
#[1] 0.1287577 a quanti cicli, sul totale dei cicli, ho potuto applicare il metodo

#ASTINENZA
#mi faccio restituire la matrice dei rapporti
#creo la matrice del metodo (nei giorni in cui non si può applicare,a prescindere dal motivo, resta NA)
sd.rapp2<-function(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz) {
sday<-c(rep(1,7),rep(0,12),rep(1,80))
k=1
sd.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)

for(j in 1:length(spezz)) {
for(i in 1:max(N_CARTELLA[indicatore==spezz[j]])) {
#escludo cicli con concepimento:
if(LUN_TOT[k]<99) {
#seleziono i cicli regolari
if(N_CARTELLA[k]>12) {
a<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]>=26)
b<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]<=32)
if (sum(a*b)>=10) {sd.1[k,1:LUN_TOT[k]]<-sday[1:LUN_TOT[k]]} } }
k<-k+1
}
}
return(sd.1)
}
sd.rapp2<-sd.rapp2(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz)

vai<-apply(sd.rapp2,1,sum,na.rm=TRUE)/LUN_TOT
1-mean(vai[vai>0])
#[1] 0.4206714 è la percentuale di giorni di astinenza per ogni ciclo (PLAUSIBILE perché un ciclo dura mediamente 28 giorni e 12
devono essere fissi di astinenza, e 12 è poco meno della metà di 28)

#AFFIDABILITA'
#NOTA: qui la numerosità è più bassa degli altri 2 indici perchè sono stati tolti i cicli senza picco!
#creo la matrice del metodo (nei giorni in cui non si può applicare,a prescindere dal motivo, resta NA)
sd.rapp2<-function(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz) {
sday<-c(rep(1,7),rep(0,12),rep(1,80))
k=1

```

```

sd.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)

for(j in 1:length(spezz)) {
  for(i in 1:max(N_CARTELLA[indicatore==spezz[j]])) {
#escludo cicli con concepimento:
if(LUN_TOT[k]<99) {
  if(N_CARTELLA[k]>12) {
    a<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]>=26)
    b<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]<=32)
    if (sum(a*b)>=10) {sd.1[k,1:LUN_TOT[k]]<-sday[1:LUN_TOT[k]] } }
    k<-k+1
  }
}
return(sd.1)
}
sd.rapp2<-sd.rapp2(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz)

#calcolo l'affidabilità
affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,sd.rapp2) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (sono 967)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#vettore pfi per ogni ciclo
#pfi<-rep(NA,99)
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (sd.1)
  for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
  #distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
  #1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
  if (PICCO[k]>9) {
    #giorni iniziali di prob nulla
    inizioconc<- PICCO[k]-9
    #giorni finali di prob nulla
    fineconc<- max(0,LUN_TOT[k]-(inizioconc+12));
    prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
    probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
  #se metto <=9 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
  if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
    #definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
    if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
    probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
      if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
      probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
        if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
        probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
        } #chiudo l'if PICCO==7
      } #chiudo l'else PICCO==8
    } #chiudo l'else PICCO==9
  } #chiudo l'if PICCO<=9
} #chiudo l'if PICCO>9
}
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
if(N_CARTELLA[k]>12) {
  a<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]>=26)
  b<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]<=32)
  if (sum(a*b)>=10) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}
}
;
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^sd.rapp2[k,1:LUN_TOT[k]] ; #fin qui funziona

```

```

#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0])) #se no include nel denominatore tutti i cicli che ho escluso
} #chiudo la funzione
provo1<-affid10(LUN_TOT,PICCO,sd.rapp2)

provo1
#[1] 0.02048593
#> provo1*100
#[1] 2.048593 è la percentuale media di fallimento del metodo per ogni ciclo

#calcolo AFFIDABILITA'3

sd.rapp2<-function(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz) {
sday<-c(rep(1,7),rep(0,12),rep(1,80))
k=1
sd.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
for(j in 1:length(spezz)) {
for(i in 1:max(N_CARTELLA[indicatore==spezz[j]])) {
#escludo cicli con concepimento:
if(LUN_TOT[k]<99) {
#selezione i cicli regolari
if(N_CARTELLA[k]>12) {
a<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]>=26)
b<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]<=32)
if (sum(a*b)>=10) {sd.1[k,1:LUN_TOT[k]]<-sday[1:LUN_TOT[k]] } }
k<-k+1
}
}
return(sd.1)
}
prova<-sd.rapp2(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz)

prova[is.na(prova)]<-9
#non c'è bisogno di fare 2 cicli per escludere i cicli <12, visto che in prova hanno già valore NA, e quindi resteranno tali anche in
prova1su7_10

sd1su7<-function(LUN_TOT,prova) {
#inizializza matrice di output: 1=rapporti, 0=no rapporti(=giorni fertili e giorni non estratti)
sd.1su7<-matrix(NA,nrow(prova),99)
for(i in 1:NROW(prova)) {
#estraggo casualmente, arrotondando all'intero più alto, giorni da una distribuzione uniforme
rapp<-ceiling(runif(10, min=1, max=LUN_TOT[i]))
#nei giorni estratti casualmente, se potevo avere rapporti (cioè prova[i,z]==1) allora li avrò (cioè prova1su7[i,z]<-1)
for(z in 1:LUN_TOT[i]){
if (z==rapp[1] & prova[i,z]==1){sd.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[2]& prova[i,z]==1){sd.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[3]& prova[i,z]==1){sd.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[4] & prova[i,z]==1){sd.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[5]& prova[i,z]==1){sd.1su7[i,z]<-1} else {
if (z==rapp[6] & prova[i,z]==1){sd.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[7]& prova[i,z]==1){sd.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[8] & prova[i,z]==1){sd.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[9] & prova[i,z]==1){sd.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[10] & prova[i,z]==1){sd.1su7[i,z]<-1} else {
if(prova[i,z]==1 | prova[i,z]==0) {sd.1su7[i,z]<-0}
}}}} #chiudo gli else
}}}} #chiudo gli else
} } #chiudo for if for
#output della funzione
return(sd.1su7)
}
prova1su7_10<-sd1su7(LUN_TOT,prova)
#così però si hanno in media molto meno di 5 rapporti al mese, perchè molti di questi 5 cadono nella finestra fertile...
nrapp_10<-apply(prova1su7_10,1,sum,na.rm=TRUE)
mean(nrapp_10[nrapp_10>0])
#[1] 4.761194 ....ottimo!!!!

affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,prova1su7_10) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)

```

```

conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (sono 967)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#vettore pfi per ogni ciclo
#pfi<-rep(NA,99)
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (sd.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- max(0,LUN_TOT[k]-(inizioconc+12));
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <=9 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'if PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<=9
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
if(N_CARTELLA[k]>12) {
a<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]>=26)
b<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]<=32)
if (sum(a*b)>=10) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}
;
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova1su7_10[k,1:LUN_TOT[k]] ; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0])) #se no include nel denominatore tutti i cicli che ho escluso
} #chiudo la funzione
provo1<-affid10(LUN_TOT,PICCO,prova1su7_10)

provo1
#[1] 0.01382681 è l'affidabilità se considero di aver rapporti solo in alcuni giorni fra quelli considerati sicuri dal metodo

#misure statistiche di base affidabilità:
affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,sd.rapp2) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]

```

```

#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (sono 967)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#vettore pfi per ogni ciclo
#pfi<-rep(NA,99)
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (sd.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- max(0,LUN_TOT[k]-(inizioconc+12));
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <=9 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<=9
} #chiudo l'if PICCO>9
}
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
if(N_CARTELLA[k]>12) {
a<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]>=26)
b<-(LUN_TOT[(k-12):(k-1)]<=32)
if (sum(a*b)>=10) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}
};
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^sd.rapp2[k,1:LUN_TOT[k]] ; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
} #chiudo for k
return(c(summary(p[p>0]),sd(p[p>0]))) #se no include nel denominatore tutti i cicli che ho escluso
} #chiudo la funzione
provo2<-affid10(LUN_TOT,PICCO,sd.rapp2)

provo2
# Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.
#0.00090300 0.00090300 0.00749500 0.02049000 0.02716000 0.20200000 0.03597627

#COMANDI TWO DAYS

dati<-read.csv2("ciclo-bruno-MOD.csv", colClasses=c(rep("integer",4),"factor", rep("integer",5), rep(c("integer", "character"),99)))

centro<- NULL
centro[dati[,1]<100000000] <- substr(dati[dati[,1]<100000000,1],1,1)
centro[dati[,1]>=100000000] <- substr(dati[dati[,1]>=100000000,1],1,2)
dati<-dati[-which(centro==12),]

#alle 2 u.s. che hanno NA in PICCO, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$PICCO[which(is.na(dati$PICCO))] <-0

```

```

#alle 2 u.s. che hanno NA in LUN_PRE, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$LUN_PRE[which(is.na(dati$LUN_PRE))] <-0
attach(dati)

#modifica dataset per estrarre muco
modifica2<-function(dati){
#creo il vettore i cui valori segnano il passo
mod<-seq(from=12, to=208, by=2)
#creo una matrice per ogni elemento in cui rompo
#la v. Mi, di tante righe quanti i cicli e tante
#colonne quanti i giorni del ciclo (metto 99):
muco<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
disturbo <-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
rapporti<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
#inizializzo il contatore
k=1
#ciclo per ciascuna variabile
for (z in mod) {
#estraggo rispettivamente il 1°,2°,3° elemento della v. Mi e li metto sulle colonne delle nuove matrici create
muco[,k] <- substr(dati[,z], 1, 1)
disturbo[,k]<-substr(dati[,z], 2, 2)
rapporti[,k]<-substr(dati[,z], 3, 3)
k<-k+1
} #chiudo ciclo for
# stampa le 3 matrici (affiancate) delle nuove #variabili che sostituiscono Mi
return(muco)
} #chiudo la funzione
uso<-modifica2(dati)
#assegno 0 ai campi vuoti: avere un campo vuoto o 0=no info è la stessa cosa
uso[uso==""]<-"0"

#rendo numerica uso
uso <- matrix(as.numeric(uso),NROW(uso),NCOL(uso))
#creo la matrice mdicot che conterrà 1 quando muco fertile(3,4), 0 quando muco non fertile(1,2), 99 dopo la fine del ciclo(fino alla
fine del record:99)
#mdicot sostituirà uso, trasformando muco di tutti i tipi (e v.carattere) in v. dicotomica (quindi numerica)
mdicot <- matrix(99,nrow(dati),99)
#2 cicli: i per righe(cicli) e j per giorni nel ciclo
#a tutti i giorni del ciclo assegno valore 0 a parte se c'è muco di tipo fertile (classificato come >2)
for (i in 1:NROW(mdicot)) for (j in 1:99) if (j<=dati$LUN_TOT[i]) mdicot[i,j]<-0
mdicot[uso>2]<-1

# APPLICABILITA'
td6<-function(dati,mdicot) {
# inizializza matrice di output: 1=avere rapporti, 0=non avere rapporti(=giorni fertili)
td.1<-matrix(NA,nrow(dati),99)
#ciclo per ciascuna riga del dataset cioè per ogni ciclo
for(i in 1:NROW(dati)) {
#escludo cicli con concepimento
if (LUN_TOT[i]<99) {
#ciclo per le variabili: ogni giorno del ciclo (prime 99 colonne della matrice uso, che riguardano il muco)
for (z in 2:99) {
td.1[i,1]<-1 ###primo giorno: rapporti si o no??? DIREI DI SI
#applico il metodo
#se il muco è fertile(mdicot=1) il giorno z (del ciclo i) allora non avere rapporti (td.1 matrice dei rapporti)
if(mdicot[i,z]==1) {td.1[i,z]<-0} else {
#se il muco è fertile il giorno z-1, allora non avere rapporti
if (mdicot[i,(z-1)]==1) {td.1[i,z]<-0} else{
#se il muco non è fertile nè il giorno z nè z-1, allora avere rapporti
if (mdicot[i,(z-1)]==0) {td.1[i,z]<-1}
}; #chiudo l'else mdicot (z-1)
#se non dico nulla, td.1[i,z] resterà NA (cioè quando mdicot=99: giorni dopo il ciclo)
} #chiudo l'else mdicot=1
} #chiude ciclo z
} #controlla se il metodo two day e' applicabile: esclusi cicli con mdicot=1 <5 o >14 gg
if (sum(mdicot[i,1:LUN_TOT[i]],na.rm=TRUE)<5) {
td.1[i,1]<-"escl" } else {
if (sum(mdicot[i,1:LUN_TOT[i]],na.rm=TRUE)>14) { td.1[i,1]<-"escl" } }
} #chiudo if <99
} #chiude ciclo i
#mi faccio restituire i cicli non 'escl', cioè con numero di giorni di muco non troppo basso né troppo alto
return(which(td.1[,1]==1) )

```

```

}
prova7<-td6(dati, mdicot)

length(prova7)
# [1] 4236 cicli considerati
#> den<-nrow(dati)-485
#> length(prova7)/den
#[1] 0.6229412 è la % di cicli in cui il metodo può essere considerato valido

#ASTINENZA: (calcolata sui cicli in cui il metodo è valido: esclusi <5,>14,concepim)
#funzione che applica il metodo
td5<-function(dati,mdicot) {
# inizializza matrice di output: 1=avere rapporti, 0=non avere rapporti(=giorni fertili)
td.1<-matrix(NA,nrow(dati),99)
#ciclo per ciascuna riga del dataset cioè per ogni ciclo)
for(i in 1:NROW(dati)) {
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[i]<99) {
# ciclo per le variabili: ogni giorno del ciclo (prime 99 colonne della matrice uso, che riguardano il muco)
for (z in 2:99) {
td.1[i,1]<-1 ###primo giorno: rapporti si o no??? DIREI DI SI
#applico il metodo
#se il muco è fertile(mdicot=1) il giorno z (del ciclo i) allora non avere rapporti (td.1 matrice dei rapporti)
if(mdicot[i,z]==1) {td.1[i,z]<-0} else {
#se il muco è fertile il giorno z-1, allora non avere rapporti
if (mdicot[i,(z-1)]==1) {td.1[i,z]<-0} else{
#se il muco non è fertile nè il giorno z nè z-1, allora avere rapporti
if (mdicot[i,(z-1)]==0) {td.1[i,z]<-1}
}; #chiudo l'else mdicot (z-1)
#se non dico nulla, td.1[i,z] resterà NA (cioè quando mdicot=99: giorni dopo il ciclo)
} #chiudo l'else mdicot=1
} #chiude ciclo z
#controlla se il metodo two day e' applicabile: esclusi cicli con mdicot=1 <5 o >14 gg
if (sum(mdicot[i,1:LUN_TOT[i]],na.rm=TRUE)<5) {
td.1[i,]<-NA } else {
if (sum(mdicot[i,1:LUN_TOT[i]],na.rm=TRUE)>14) { td.1[i,]<-NA } }
} #chiude if<99
} #chiude ciclo i
#output della funzione
return(td.1)
}
prova<-td5(dati, mdicot)

#funzione che calcola la percentuale di astinenza:
vai<-apply(prova,1,sum,na.rm=TRUE)/LUN_TOT
1-mean(vai[vai>0])
#[1] 0.3229999 sono i giorni di astinenza esclusi cicli con concepim e con giorni di muco non normali

#AFFIDABILITA'
#applico ai cicli senza concepim e 5<x<14 (cioè con tutte le condizioni)
#se picco=0 non mi pongo il problema perchè li ho esclusi dal circolo degli if
affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,prova,mdicot) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (sono 967)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (sd.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {

```

```

#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- max(0,LUN_TOT[k]-(inizioconc+12));
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <=9 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'if PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
#condizioni di applicabilità del metodo: esclusi cicli con mdicot=1 <5 o >14 gg. cicli con concepim e senza picco sono già stati esclusi prima
if (sum(mdicot[k,1:LUN_TOT[k]],na.rm=TRUE)>5 & sum(mdicot[k,1:LUN_TOT[k]],na.rm=TRUE)<14) {quasipfi[k,]<-(1-
probabilita[k,]);
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova[k,1:LUN_TOT[k]] ;
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
provo<-affid10(LUN_TOT,PICCO,prova,mdicot)

#> provo
#[1] 0.02356957
#> provo*100
#[1] 2.356957 è l'affidabilità media del metodo (cioè la percentuale media di fallimento)

#calcolo AFFIDABILITA`2
#modifica dataset per estrarre muco
modifica2<-function(dati){
#creo il vettore i cui valori segnano il passo
mod<-seq(from=12, to=208, by=2)
#creo una matrice per ogni elemento in cui rompo
#la v. Mi, di tante righe quanti i cicli e tante
#colonne quanti i giorni del ciclo (metto 99):
muco<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
disturbo <-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
rapporti<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
#inizializzo il contatore
k=1
#ciclo per ciascuna variabile
for (z in mod) {
#estraggo rispettivamente il 1°,2°,3° elemento della v. Mi e li metto sulle colonne delle nuove matrici create
muco[,k] <- substr(dati[,z], 1, 1)
disturbo[,k]<-substr(dati[,z], 2, 2)
rapporti[,k]<-substr(dati[,z], 3, 3)
k<-k+1
} #chiudo ciclo for
# stampa le 3 matrici(affiancate) delle nuove #variabili che sostituiscono Mi
return(muco)
} #chiudo la funzione
uso<-modifica2(dati)
#assegno 0 ai campi vuoti: avere un campo vuoto o 0=no info è la stessa cosa
uso[uso==""]<-"0"

```

```

#rendo numerica uso
uso <- matrix(as.numeric(uso),NROW(uso),NCOL(uso))
#creo la matrice mdicot che conterrà 1 quando muco fertile(3,4), 0 quando muco non fertile(1,2), 99 dopo la fine del ciclo(fino alla
fine del record:99)
#mdicot sostituirà uso, trasformando muco di tutti i tipi (e v.carattere) in v. dicotomica (quindi numerica)
mdicot <- matrix(99,nrow(dati),99)
#2 cicli: i per righe(cicli) e j per giorni nel ciclo
#a tutti i giorni del ciclo assegno valore 0 a parte se c'è muco di tipo fertile (classificato come >2) E SE NON HO INFO
for (i in 1:NROW(mdicot)) for (j in 1:99) if (j<=dati$LUN_TOT[i]) mdicot[i,j]<-0
mdicot[uso>2]<-1
mdicot[uso==0]<-1

#CI SONO POCCHISSIMI CICLI CHE HANNO GIORNI DI MUCO<14... quindi decido di togliere entrambe le condizioni
#decido quindi di togliere la regola del >14 e del <5, perchè di sicuro, contando i giorni di mestruazione, tutti i cicli saranno >5 e
molti anche >14!

td5<-function(dati,mdicot) {
# inilizza matrice di output: 1=avere rapporti, 0=non avere rapporti(=giorni fertili)
td.1<-matrix(NA,nrow(dati),99)
#ciclo per ciascuna riga del dataset cioè per ogni ciclo)
for(i in 1:NROW(dati)) {
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[i]<99) {
# ciclo per le variabili: ogni giorno del ciclo (prime 99 colonne della matrice uso, che riguardano il muco)
for (z in 2:99) {
td.1[i,1]<-1 ###primo giorno: rapporti si o no??? DIREI DI SI
#applico il metodo
#se il muco è fertile(mdicot=1) il giorno z (del ciclo i) allora non avere rapporti (td.1 matrice dei rapporti)
if(mdicot[i,z]==1) {td.1[i,z]<-0} else {
#se il muco è fertile il giorno z-1, allora non avere rapporti
if (mdicot[i,(z-1)]==1) {td.1[i,z]<-0} else {
#se il muco non è fertile nè il giorno z nè z-1, allora avere rapporti
if (mdicot[i,(z-1)]==0) {td.1[i,z]<-1}
}; #chiudo l'else mdicot (z-1)
#se non dico nulla, td.1[i,z] resterà NA (cioè quando mdicot=99: giorni dopo il ciclo)
} #chiudo l'else mdicot=1
} #chiude ciclo z
} #chiude if<99
} #chiude ciclo i
#output della funzione
return(td.1)
}
prova<-td5(dati, mdicot)

#AFFIDABILITA'
affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,prova,mdicot) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (sono 967)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (sd.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- max(0,LUN_TOT[k]-(inizioconc+12));

```

```

    prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
    probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
    #se metto <=9 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
    if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
    #definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
    if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
    #assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
    probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
    if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
    #assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
    probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
    if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
    probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
    } #chiudo l'if PICCO==7
    } #chiudo l'else PICCO==8
    } #chiudo l'else PICCO==9
    } #chiudo l'if PICCO<=9
    } #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,]);
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova[k,1:LUN_TOT[k]] ;
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
provo<-affid10(LUN_TOT,PICCO,prova,mdicot)
provo
#[1] 0.03409664
#> provo*100
#[1] 3.409664 è la probabilità di fallimento se consideriamo potenzialmente fertili i giorni senza info

#ASTINENZA2 senza condizioni
vai<-apply(prova,1,sum,na.rm=TRUE)/LUN_TOT
1-mean(vai[vai>0])
#[1] 72,13455 è la percentuale di giorni di astinenza se considero fertili i giorni senza info

#calcolo AFFIDABILITA'3 con condizioni
modifica2<-function(dati){
#creo il vettore i cui valori segnano il passo
mod<-seq(from=12, to=208, by=2)
#creo una matrice per ogni elemento in cui rompo
#la v. Mi, di tante righe quanti i cicli e tante
#colonne quanti i giorni del ciclo (metto 99):
muco<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
disturbo <-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
rapporti<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
#inizializzo il contatore
k=1
#ciclo per ciascuna variabile
for (z in mod) {
#estraggo rispettivamente il 1°,2°,3° elemento della v. Mi e li metto sulle colonne delle nuove matrici create
muco[,k] <- substr(dati[,z], 1, 1)
disturbo[,k]<-substr(dati[,z], 2, 2)
rapporti[,k]<-substr(dati[,z], 3, 3)
k<-k+1
} #chiudo ciclo for
# stampa le 3 matrici(affiancate) delle nuove #variabili che sostituiscono Mi
return(muco)
} #chiudo la funzione
uso<-modifica2(dati)
#assegno 0 ai campi vuoti: avere un campo vuoto o 0=no info è la stessa cosa
uso[uso==""]<-"0"

#rendo numerica uso
uso <- matrix(as.numeric(uso),NROW(uso),NCOL(uso))
#creo la matrice mdicot che conterrà 1 quando muco fertile(3,4), 0 quando muco non fertile(1,2), 99 dopo la fine del ciclo(fino alla
fine del record:99)
#mdicot sostituirà uso, trasformando muco di tutti i tipi (e v.carattere) in v. dicotomica (quindi numerica)
mdicot <- matrix(99,nrow(dati),99)
#2 cicli: i per righe(cicli) e j per giorni nel ciclo

```

```

#a tutti i giorni del ciclo assegno valore 0 a parte se c'è muco di tipo fertile (classificato come >2)
for (i in 1:NROW(mdicot)) for (j in 1:99) if (j<=dati$LUN_TOT[i]) mdicot[i,j]<-0
mdicot[uso>2]<-1

td5<-function(dati,mdicot) {
# inizializza matrice di output: 1=avere rapporti, 0=non avere rapporti(=giorni fertili)
td.1<-matrix(NA,nrow(dati),99)
#ciclo per ciascuna riga del dataset cioè per ogni ciclo)
for(i in 1:NROW(dati)) {
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[i]<99) {
# ciclo per le variabili: ogni giorno del ciclo (prime 99 colonne della matrice uso, che riguardano il muco)
for (z in 2:99) {
td.1[i,1]<-1 ###primo giorno: rapporti si o no??? DIREI DI SI
#applico il metodo
#se il muco è fertile(mdicot=1) il giorno z (del ciclo i) allora non avere rapporti (td.1 matrice dei rapporti)
if(mdicot[i,z]==1) {td.1[i,z]<-0} else {
#se il muco è fertile il giorno z-1, allora non avere rapporti
if (mdicot[i,(z-1)]==1) {td.1[i,z]<-0} else {
#se il muco non è fertile nè il giorno z nè z-1, allora avere rapporti A RANDOM!!!
if (mdicot[i,(z-1)]==0) {td.1[i,z]<-1}
}; #chiudo l'else mdicot (z-1)
#se non dico nulla, td.1[i,z] resterà NA (cioè quando mdicot=99: giorni dopo il ciclo)
} #chiudo l'else mdicot=1
} #chiude ciclo z
#controlla se il metodo two day e' applicabile: esclusi cicli con mdicot=1 <5 o >14 gg
if (sum(mdicot[i,1:LUN_TOT[i]],na.rm=TRUE)<5) {
td.1[i,]<-NA} else {
if (sum(mdicot[i,1:LUN_TOT[i]],na.rm=TRUE)>14) { td.1[i,]<-NA} }
} #chiude if<99
} #chiude ciclo i
#output della funzione
return(td.1)
}
prova<-td5(dati, mdicot)

#Errore in if (z == rapp[1] & prova[i, z] == 1) { :
# valore mancante dove è richiesto TRUE/FALSE
#allora creo una matrice prova che al posto degli NA abbia un altro valore:9
prova[is.na(prova)]<-9

td1su7<-function(LUN_TOT,prova) {
# inizializza matrice di output: 1=rapporti, 0=no rapporti(=giorni fertili e giorni non estratti)
td.1su7<-matrix(NA,nrow(prova),99)
for(i in 1:NROW(prova)) {
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[i]<99) {
#estraggo casualmente, arrotondando all'intero più alto, giorni da una distribuzione uniforme
rapp<-ceiling(runif(10, min=1, max=LUN_TOT[i]))
#nei giorni estratti casualmente, se potevo avere rapporti (cioè prova[i,z]==1) allora li avrò (cioè prova1su7[i,z]<-1)
for(z in 1:LUN_TOT[i]){
if (z==rapp[1] & prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[2]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[3]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[4]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[5]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else {
if (z==rapp[6] & prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[7]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[8]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[9]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[10]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else {
if(prova[i,z]==1 | prova[i,z]==0) {td.1su7[i,z]<-0}
}}}}}} #chiudo gli else
}}}} #chiudo gli else
} } } #chiudo for if for
#output della funzione
return(td.1su7)
}
prova1su7_10<-td1su7(LUN_TOT,prova)
#così però si hanno in media molto meno di 5 rapporti al mese, perchè molti di questi 5 cadono nella finestra fertile...
nrapp_10<-apply(prova1su7_10,1,sum,na.rm=TRUE)
mean(nrapp_10[nrapp_10>0])
#[1] 5.369288 ....ottimo!!!!

```

```

affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,prova1su7_10,mdicot) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (sono 967)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (sd.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- max(0,LUN_TOT[k]-(inizioconc+12));
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <=9 mi considera anche gli NA(chi sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<=9
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
#condizioni di applicabilità del metodo: esclusi cicli con mdicot=1 <5 o >14 gg. cicli con concepim e senza picco sono già stati
esclusi prima
if (sum(mdicot[k,1:LUN_TOT[k]],na.rm=TRUE)>5 & sum(mdicot[k,1:LUN_TOT[k]],na.rm=TRUE)<14) {quasipfi[k,]<-(1-
probabilita[k,]);
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova1su7_10[k,1:LUN_TOT[k]];
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
provo<-affid10(LUN_TOT,PICCO,prova1su7_10,mdicot)

#[1] 0.01381725
#> provo*100
#[1] 1.381725 è l'affidabilità se considero di aver rapporti solo in alcuni giorni fra quelli considerati sicuri dal metodo

#e se avessi tolto la condizione per cui andavano esclusi i cicli con somma di giorni di muco <5 e >14 anche al metodo iniziale?
#l'applicabilità sarebbe stata 100, astinenza e affidabilità sarebbero cambiate...

uso <- matrix(as.numeric(uso),NROW(uso),NCOL(uso))
#creo la matrice mdicot che conterrà 1 quando muco fertile(3,4), 0 quando muco non fertile(1,2), 99 dopo la fine del ciclo(fino alla
fine del record:99)
#mdicot sostituirà uso, trasformando muco di tutti i tipi (e v.carattere) in v. dicotomica (quindi numerica)

```

```

mdicot <- matrix(NA,nrow(dati),99)
#2 cicli: i per righe(cicli) e j per giorni nel ciclo
#a tutti i giorni del ciclo assegno valore 0 a parte se c'è muco di tipo fertile (classificato come >2)
for (i in 1:NROW(mdicot)) for (j in 1:99) if (j<=dati$LUN_TOT[i]) mdicot[i,j]<-0
mdicot[uso>2]<-1

td5<-function(dati,mdicot) {
# inizializza matrice di output: 1=avere rapporti, 0=non avere rapporti(=giorni fertili)
td.1<-matrix(NA,nrow(dati),99)
#ciclo per ciascuna riga del dataset cioè per ogni ciclo
for(i in 1:NROW(dati)) {
#seleziono i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[i]<99) {
# ciclo per le variabili: ogni giorno del ciclo (prime 99 colonne della matrice uso, che riguardano il muco)
for (z in 2:99) {
td.1[i,1]<-1 ###primo giorno: rapporti si o no??? DIREI DI SÌ
#applico il metodo
#se il muco è fertile(mdicot=1) il giorno z (del ciclo i) allora non avere rapporti (td.1 matrice dei rapporti)
if(mdicot[i,z]==1) {td.1[i,z]<-0} else {
#se il muco è fertile il giorno z-1, allora non avere rapporti
if (mdicot[i,(z-1)]==1) {td.1[i,z]<-0} else {
#se il muco non è fertile nè il giorno z nè z-1, allora avere rapporti
if (mdicot[i,(z-1)]==0) {td.1[i,z]<-1}
}; #chiudo l'else mdicot (z-1)
#se non dico nulla, td.1[i,z] resterà NA (cioè quando mdicot=99: giorni dopo il ciclo)
} #chiudo l'else mdicot=1
} #chiude ciclo z
} #chiude if<99
} #chiude ciclo i
#output della funzione
return(td.1)
}
Prova_iniz<-td5(dati, mdicot)

#ASTINENZA SENZA CONDIZIONI
vai<-apply(prova_iniz,1,sum,na.rm=TRUE)/LUN_TOT
1-mean(vai[vai>0])
#[1] 0.3282335 giorni di astinenza

#AFFIDABILITA' SENZA CONDIZIONI
affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,prova,mdicot) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (sono 967)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (sd.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- max(0,LUN_TOT[k]-(inizioconc+12));
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <=9 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice

```

```

        if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
        if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
        if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
        } #chiudo l'if PICCO==7
        } #chiudo l'else PICCO==8
        } #chiudo l'else PICCO==9
    } #chiudo l'if PICCO<=9
} #chiudo l'if PICCO>9

#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,]);
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova[k,1:LUN_TOT[k]] ;
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
provo<-affid10(LUN_TOT,PICCO,prova,mdicot)

#> provo
#[1] 0.04181682
#> provo*100
#[1] 4.181682 è la nuova percentuale di fallimento, coerente con l'alta percentuale di fallimento di affid2.
#quindi quelle due condizioni rendono la percentuale di fallimento molto più alta!

#AFFIDABILITA'3 SENZA CONDIZIONI
#modifica dataset per estrarre muco
modifica2<-function(dati){
#creo il vettore i cui valori segnano il passo
mod<-seq(from=12, to=208, by=2)
#creo una matrice per ogni elemento in cui rompo
#la v. Mi, di tante righe quanti i cicli e tante
#colonne quanti i giorni del ciclo (metto 99):
muco<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
disturbo <-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
rapporti<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
#inizializzo il contatore
k=1
#ciclo per ciascuna variabile
for (z in mod) {
#estraggo rispettivamente il 1°,2°,3° elemento della v. Mi e li metto sulle colonne delle nuove matrici create
muco[,k] <- substr(dati[,z], 1, 1)
disturbo[,k]<-substr(dati[,z], 2, 2)
rapporti[,k]<-substr(dati[,z], 3, 3)
k<-k+1
} #chiudo ciclo for
# stampa le 3 matrici(affiancate) delle nuove #variabili che sostituiscono Mi
return(muco)
} #chiudo la funzione
uso<-modifica2(dati)
#assegno 0 ai campi vuoti: avere un campo vuoto o 0=no info è la stessa cosa
uso[uso==""]<-"0"

#rendo numerica uso
uso <- matrix(as.numeric(uso),NROW(uso),NCOL(uso))
#creo la matrice mdicot che conterrà 1 quando muco fertile(3,4), 0 quando muco non fertile(1,2), 99 dopo la fine del ciclo(fino alla
fine del record:99)
#mdicot sostituirà uso, trasformando muco di tutti i tipi (e v.carattere) in v. dicotomica (quindi numerica)
mdicot <- matrix(99,nrow(dati),99)
#2 cicli: i per righe(cicli) e j per giorni nel ciclo
#a tutti i giorni del ciclo assegno valore 0 a parte se c'è muco di tipo fertile (classificato come >2)
for (i in 1:NROW(mdicot)) for (j in 1:99) if (j<=dati$LUN_TOT[i]) mdicot[i,j]<-0
mdicot[uso>2]<-1

td5<-function(dati,mdicot) {
#inizializza matrice di output: 1=avere rapporti, 0=non avere rapporti(=giorni fertili)
td.1<-matrix(NA,nrow(dati),99)

```

```

#ciclo per ciascuna riga del dataset cioè per ogni ciclo)

for(i in 1:NROW(dati)) {
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[i]<99) {
  #ciclo per le variabili: ogni giorno del ciclo (prime 99 colonne della matrice uso, che riguardano il muco)
  for (z in 2:99) {
td.1[i,1]<-1 ###primo giorno: rapporti si o no??? DIREI DI SI
#applico il metodo
#se il muco è fertile(mdicot=1) il giorno z (del ciclo i) allora non avere rapporti (td.1 matrice dei rapporti)
if(mdicot[i,z]==1) {td.1[i,z]<-0} else {
#se il muco è fertile il giorno z-1, allora non avere rapporti
if (mdicot[i,(z-1)]==1) {td.1[i,z]<-0} else{
#se il muco non è fertile nè il giorno z nè z-1, allora avere rapporti A RANDOM!!!
if (mdicot[i,(z-1)]==0) {td.1[i,z]<-1}
}; #chiudo l'else mdicot (z-1)
#se non dico nulla, td.1[i,z] resterà NA (cioè quando mdicot=99: giorni dopo il ciclo)
} #chiudo l'else mdicot=1
} #chiude ciclo z
} #chiude if<99
} #chiude ciclo i
#output della funzione
return(td.1)
}
}
prova<-td5(dati, mdicot)

prova[is.na(prova)]<-9

td1su7<-function(LUN_TOT,prova) {
#inizializza matrice di output: 1=rapporti, 0=no rapporti(=giorni fertili e giorni non estratti)
td.1su7<-matrix(NA,nrow(prova),99)
for(i in 1:NROW(prova)) {
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[i]<99) {
#estraggo casualmente, arrotondando all'intero più alto, giorni da una distribuzione uniforme
rapp<-ceiling(runif(10, min=1, max=LUN_TOT[i]))
#nei giorni estratti casualmente, se potevo avere rapporti (cioè prova[i,z]==1) allora li avrò (cioè prova1su7[i,z]<-1)
for(z in 1:LUN_TOT[i]){
if (z==rapp[1] & prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[2]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[3]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[4]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[5]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else {
if (z==rapp[6] & prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[7]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[8]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[9]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[10]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else {
if(prova[i,z]==1 | prova[i,z]==0) {td.1su7[i,z]<-0}
}}}} #chiudo gli else
}}}} #chiudo gli else
} } #chiudo for if for
#output della funzione
return(td.1su7)
}
}
prova1su7_10<-td1su7(LUN_TOT,prova)

nrapp_10<-apply(prova1su7_10,1,sum,na.rm=TRUE)
mean(nrapp_10[nrapp_10>0])
#[1] 5.656306

affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,prova1su7_10,mdicot) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (sono 967)
p<-rep(NA,nrow(dati))

```

```

#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (sd.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- max(0,LUN_TOT[k]-(inizioconc+12));
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <=9 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'if PICCO<=9
} #chiudo l'if PICCO>9
} #definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
#condizioni di applicabilità del metodo: esclusi cicli con mdicot=1 <5 o >14 gg. cicli con concepim e senza picco sono già stati
esclusi prima
if (sum(mdicot[k,1:LUN_TOT[k]],na.rm=TRUE)>5 & sum(mdicot[k,1:LUN_TOT[k]],na.rm=TRUE)<14) {quasipfi[k,]<-(1-
probabilita[k,]);
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova1su7_10[k,1:LUN_TOT[k]];
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
provo<-affid10(LUN_TOT,PICCO,prova1su7_10,mdicot)

#[1] 0.01319053
#> provo*100
#[1] 1.319053 è la percentuale di fallimento se considero di avere rapporti solo in alcuni dei giorni sicuri del ciclo

#misure statistiche di base affidabilità
affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,prova,mdicot) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (sono 967)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (sd.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {

```

```

#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- max(0,LUN_TOT[k]-(inizioconc+12));
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <=9 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'if PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
#condizioni di applicabilità del metodo: esclusi cicli con mdicot=1 <5 o >14 gg. cicli con concepim e senza picco sono già stati esclusi prima
if (sum(mdicot[k,1:LUN_TOT[k]],na.rm=TRUE)>5 & sum(mdicot[k,1:LUN_TOT[k]],na.rm=TRUE)<14) {quasipfi[k,]<-(1-
probabilita[k,]);
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova[k,1:LUN_TOT[k]] ;
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
} #chiudo for k
return(c(summary(p[p>0]),ds=sd(p[p>0])))
} #chiudo la funzione
provo<-affid10(LUN_TOT,PICCO,prova,mdicot)

# Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max. ds
#0.00090300 0.00240300 0.01441000 0.02357000 0.03676000 0.20120000 0.02931555

#TD SENZA CONDIZIONI
uso <- matrix(as.numeric(uso),NROW(uso),NCOL(uso))
#creo la matrice mdicot che conterrà 1 quando muco fertile(3,4), 0 quando muco non fertile(1,2), 99 dopo la fine del ciclo(fino alla fine del record:99)
#mdicot sostituirà uso, trasformando muco di tutti i tipi (e v.carattere) in v. dicotomica (quindi numerica)
mdicot <- matrix(NA,nrow(dati),99)
#2 cicli: i per righe(cicli) e j per giorni nel ciclo
#a tutti i giorni del ciclo assegno valore 0 a parte se c'è muco di tipo fertile (classificato come >2)
for (i in 1:NROW(mdicot)) for (j in 1:99) if (j<=dati$LUN_TOT[i]) {mdicot[i,j]<-0}
mdicot[uso>2]<-1

td5<-function(dati,mdicot) {
# inizzilizza matrice di output: 1=avere rapporti, 0=non avere rapporti(=giorni fertili)
td.1<-matrix(NA,nrow(dati),99)
#ciclo per ciascuna riga del dataset cioè per ogni ciclo
for(i in 1:NROW(dati)) {
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[i]<99) {
#ciclo per le variabili: ogni giorno del ciclo (prime 99 colonne della matrice uso, che riguardano il muco)
for (z in 2:LUN_TOT[i]) {
td.1[i,1]<-1 ###primo giorno: rapporti si o no??? DIREI DI SÌ
#applico il metodo
#se il muco è fertile(mdicot=1) il giorno z (del ciclo i) allora non avere rapporti (td.1 matrice dei rapporti)
if(mdicot[i,z]==1) {td.1[i,z]<-0} else {
#se il muco è fertile il giorno z-1, allora non avere rapporti
if (mdicot[i,(z-1)]==1) {td.1[i,z]<-0} else{
#se il muco non è fertile nè il giorno z nè z-1, allora avere rapporti
if (mdicot[i,(z-1)]==0) {td.1[i,z]<-1}
}; #chiudo l'else mdicot (z-1)
#se non dico nulla, td.1[i,z] resterà NA (cioè quando mdicot=99: giorni dopo il ciclo)
}
}
}
}
}

```

```

    } #chiudo l'else mdicot=1
  } #chiude ciclo z
} #chiude if<99
} #chiude ciclo i
#output della funzione
return(td.1)
}
prova_iniz<-td5(dati, mdicot)

affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,prova_iniz,mdicot) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (sono 967)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (sd.1)
  for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
  #distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
  #1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
  if (PICCO[k]>9) {
    #giorni iniziali di prob nulla
    inizioconc<- PICCO[k]-9
    #giorni finali di prob nulla
    fineconc<- max(0,LUN_TOT[k]-(inizioconc+12));
    prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
    probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
  #se metto <=9 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
  if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
    #definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
    if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
    probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
      if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
      probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
        if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
        probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
        } #chiudo l'if PICCO==7
        } #chiudo l'else PICCO==8
      } #chiudo l'else PICCO==9
    } #chiudo l'if PICCO<=9
  } #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
  quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,]);
  pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova_iniz[k,1:LUN_TOT[k]] ;
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
  p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
} #chiudo for k
return(c(summary(p[p>0]),ds=sd(p[p>0])))
} #chiudo la funzione
provo<-affid10(LUN_TOT,PICCO,prova_iniz,mdicot)

# Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max. ds
#0.00090300 0.00749500 0.02154000 0.04182000 0.08459000 0.20200000 0.04596832

```

#COMANDI OGINO

```

dati<-read.csv2("ciclo-bruno-MOD.csv", colClasses=c(rep("integer",4),"factor", rep("integer",5), rep(c("integer", "character"),99)))

centro<- NULL
centro[dati[,1]<100000000] <- substr(dati[dati[,1]<100000000,1],1,1)
centro[dati[,1]>=100000000] <- substr(dati[dati[,1]>=100000000,1],1,2)
dati<-dati[-which(centro==12),]

indicatore<-as.numeric(paste(dati[,1], dati[,2],dati[,4], sep=""))
spezz<-unique(indicatore)
dati<-dati[order(indicatore,dati$N_CARTELLA),]
attach(dati)
#alle 2 u.s. che hanno NA in PICCO, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$PICCO[which(is.na(dati$PICCO))] <-0

#FUNZIONE
og8<-function(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz) {
  k=1
  #inizializzo la matrice che conterrà il metodo di ogino: per ogni #ciclo quando avere rapporti e quando no. 99 righe (max lunghe
  ciclo)
  og.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
  #ogni spezzone di cicli consecutivi
  for(j in 1:length(spezz)) {
  #ogni ciclo all'interno di quello spezzone
  for(i in 1:max(N_CARTELLA[indicatore==spezz[j]])) {
  #escludo cicli con concepimento:
  if(LUN_TOT[k]<99) {
  #condizione: cicli di cui conosciamo la storia precedente(12cicli)
  if(N_CARTELLA[k]>12) {
  #definisco gli estremi delle stringhe di 1 e 0 per ogni vettore del metodo
  #fine finestra fertile
  lungo<-max(LUN_TOT[(k-12):(k-1)])
  #inizio finestra fertile
  corto<-min(LUN_TOT[(k-12):(k-1)])
  inizio<- corto-18
  fine<- lungo-10
  #vettore dei rapporti:
  ini<- max(1, inizio-1)
  centr<- max(0,fine-inizio+1)
  fin<- max(1,LUN_TOT[k]-fine)
  ##??CONTROLLARE! se qui va k o k-1??
  ogino<- c(rep(1,times=ini),rep(0,times=centr),rep(1,times=fin))
  #assegno alla matrice il vettore dei rapporti previsti dal metodo
  og.1[k,1:LUN_TOT[k]]<- ogino[1:LUN_TOT[k]]
  } #chiudo if<99
  } #chiudo if>12
  k<-k+1
  } #chiudo for per i
  } #chiudo for per j
  return(which(is.na(og.1[,1]))) # return(og.1)
  } #chiudo funzione

prova<- og8(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz)
length(prova)
#[1] 5722

# APPLICABILITÀ:
# si può applicare a tutti i cicli(regolari e irregolari: basta conoscere i 12 precedenti e le donne che lo possono applicare (dai 18 ai 40
anni, quando i cicli sono più regolari) di sicuro hanno più di 12 cicli precedenti). quindi questo indice vale 1.
# anche se noi lo possiamo applicare solo a quelli di cui conosciamo la storia precedente:
#abbiamo escluso 5722 cicli, considerandone solo 1563, cioè il 23%.
#> nrow(dati)-length(prova)
#[1] 1563
#> (nrow(dati)-length(prova))/(nrow(dati)-485)
#[1] 0.2298529

# ASTINENZA: (togliendo i cicli con concepimento perché la loro lunghezza è fittizia)
#NOTA: (stesso di two & standard) qui dal denominatore non tolgo i cicli senza picco, cosa che invece faccio nell'affidabilità
ogast1<-function(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz) {
  k=1
  og.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
  for(j in 1:length(spezz)) {
  for(i in 1:max(N_CARTELLA[indicatore==spezz[j]])) {
  #tolgo i giorni con concepimento (la cui lunghezza sarà diversa e quindi mi verrebbero classificati come irregolari...)

```

```

if (LUN_TOT[k]<99) {

  if(N_CARTELLA[k]>12) {
    lungo<-max(LUN_TOT[(k-12):(k-1)])
    corto<-min(LUN_TOT[(k-12):(k-1)])
    inizio<- corto-18
    fine<- lungo-10
    ini<- max(1, inizio-1)
    centr<- max(0,fine-inizio+1)
    fin<- max(0,LUN_TOT-fine)
    ogino<- c(rep(1,times=ini),rep(0,times=centr),rep(1,times=fin))
    og.1[k,1:LUN_TOT[k]]<- ogino[1:LUN_TOT[k]]
  }
} #chiudo if <99
k<-k+1
}
}
return(og.1)
}
ogast1<-ogast1(LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz)

vai<-apply(ogast1,1,sum,na.rm=TRUE)/LUN_TOT
100*(1-mean(vai[vai>0],na.rm=TRUE))
#[1] 56.12166 è la percentuale di giorni di astinenza media per ogni ciclo

#AFFIDABILITA'
affid10<-function(PICCO,ogast1,LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (og.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
  #distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
  #1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
  if (PICCO[k]>9) {
    #giorni iniziali di prob nulla
    inizioconc<- PICCO[k]-9
    #giorni finali di prob nulla
    fineconc<- 99-(inizioconc+12);
    prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
    probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(chi sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
}
}
}

```



```

} #chiudo for i
#output della funzione
return(td.lsu7)
}
prova1su7_10<-og1su7(LUN_TOT,prova)
#così però si hanno in media molto meno di 5 rapporti al mese, perchè molti di questi 5 cadono nella finestra fertile...
nrapp_10<-apply(prova1su7_10,1,sum,na.rm=TRUE)
mean(nrapp_10[nrapp_10>0])
#[1] 3.776316 ....può andare!!!!

affid10<-function(PICCO,prova1su7_10,LUN_TOT,N_CARTELLA) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (og.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0)
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
#condizioni: seleziono i cicli>12 perchè agli altri non ho applicato il metodo
if(N_CARTELLA[k]>12) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,]);
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova1su7_10[k,1:LUN_TOT[k]];
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0])) #faccio una media aritmetica dei valori trovati, cioè dei cicli di cui ho l'affidabilità
} #chiudo la funzione
try<-affid10(PICCO,prova1su7_10,LUN_TOT,N_CARTELLA)

> try
[1] 0.01113946
> try*100

```

[1] 1.113946 è l'affidabilità se considero di aver rapporti solo in alcuni giorni fra quelli considerati sicuri dal metodo

```

#misure statistiche di base affidabilità:
affid10<-function(PICCO,ogast1,LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (og.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99 & !is.na(PICCO[k])) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(ché sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
#condizioni: seleziono i cicli>12 perchè agli altri non ho applicato il metodo
if(N_CARTELLA[k]>12) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,]);
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^ogast1[k,1:LUN_TOT[k]];
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(c(summary(p[p>0]),ds=sd(p[p>0])))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(PICCO,ogast1,LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz)

# Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max. ds
#0.00090300 0.00090300 0.00090300 0.01417000 0.01441000 0.20200000 0.02977502

```

#COMANDI ROETZER

```
dati<-read.csv2("ciclo-bruno-MOD.csv", colClasses=c(rep("integer",4),"factor", rep("integer",5), rep(c("integer", "character"),99)))
```

```

centro<- NULL
centro[dati[,1]<100000000] <- substr(dati[dati[,1]<100000000,1],1,1)
centro[dati[,1]>=100000000] <- substr(dati[dati[,1]>=100000000,1],1,2)
dati<-dati[-which(centro==12),]

indicatore<-as.numeric(paste(dati[,1], dati[,2],dati[,4], sep=""))
spezz<-unique(indicatore)
dati<-dati[order(indicatore,dati$N_CARTELLA),]

#alle 2 u.s. che hanno NA in PICCO, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$PICCO[which(is.na(dati$PICCO))] <-0
#alle 2 u.s. che hanno NA in LUN_PRE, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$LUN_PRE[which(is.na(dati$LUN_PRE))] <-0
attach(dati)

#funzione che smembra il muco e lo mette in una matrice a parte
modifica2<-function(dati) {
#creo il vettore i cui valori segnano il passo
mod<-seq(from=12, to=208, by=2)
#creo una matrice per ogni elemento in cui rompo
#la v. Mi, di tante righe quanti i cicli e tante
#colonne quanti i giorni del ciclo (metto 99):
muco<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
disturbo <-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
rapporti<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
#inizializzo il contatore
k=1
#ciclo per ciascuna variabile
for (z in mod) {
#estraggo rispettivamente il 1°,2°,3° elemento della v. Mi e li metto sulle colonne delle nuove matrici create
muco[,k] <- substr(dati[,z], 1, 1)
disturbo[,k]<-substr(dati[,z], 2, 2)
rapporti[,k]<-substr(dati[,z], 3, 3)
k<-k+1
} #chiudo ciclo for
# stampa le 3 matrici(affiancate) delle nuove #variabili che sostituiscono Mi
return(muco)
} #chiudo la funzione
uso<-modifica2(dati)
#assegno 0 ai campi vuoti: avere un campo vuoto o 0=no info è la stessa cosa
uso[uso==""]<-"0"

#rendo numerica uso
uso <- matrix(as.numeric(uso),NROW(uso),NCOL(uso))

#FUNZIONE VERA E PROPRIA:
roetz_pre<-function(LUN_TOT,N_CARTELLA,PICCO,LUN_PRE,indicatore,spezz,uso) {
#inizializzo la matrice che conterrà il metodo: per ogni ciclo quando avere rapporti e quando no. 99 righe (max lungh ciclo)
ro.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#vettore del metodo, che assocerò alla matrice del metodo
ro<-rep(NA,99)
k=1
for(j in 1:length(spezz)) {
for(i in 1:max(N_CARTELLA[indicatore==spezz[j]])) {
#escludo cicli con concepimento o altri valori mancanti
if (LUN_PRE[k]>0 & PICCO[k]>0 & LUN_TOT[k]<99) {
#se il rialzo è dopo il picco, conto LUN_PRE+3 ed ottengo la fine finestra fertile: ultimo_fec (numero)
if (LUN_PRE[k]>=PICCO[k]) {ultimo_fec <- LUN_PRE[k]+3} else {
#se il rialzo è prima del picco, le 3 temperature alte dopo il picco sono 'picco+3' (perchè la temp È già alta)
ultimo_fec <- PICCO[k]+3}
#applico la regola semplificata: rapporti dal settimo al picco+3 o lun_pre+3
#inizialmente assegno tutti 0
ro[1:LUN_TOT[k]]<-0
#cicli di cui conosco la storia precedente
if(N_CARTELLA[k]>12) {
#cicli normali: primi 6 gg infertili
if (min(LUN_TOT[(k-12):(k-1)])>=26) {primo_fec<- 7 } else
# cicli corti: primi 5 gg infertili
{primo_fec<- 6}
#cicli di cui non conosco la storia precedente
} else {primo_fec<- 6}
ro[c(1:(primo_fec-1),(ultimo_fec+1):(LUN_TOT[k]))]<-1

```

```

#assegno alla matrice il vettore dei rapporti previsti dal metodo
ro.l[k,1:LUN_TOT[k]]<- ro[1:LUN_TOT[k]] ;
#condizione:per applicare la regola non ci deve essere muco i primi 6 gg
#inizializzo l'interruttore, che serve per partire da un certo giorno in poi ad astenersi dai rapporti
luce<-0
for (n in 1:6) {
#appena il muco è fertile o l'interruttore è acceso, assegno 0 a quel giorno del metodo e accendo/tengo acceso l'interruttore
if (uso[k,n]>2 | luce==1) {
luce<-1
ro.l[k,n]<-0 } }
} #chiudo if <99, picco>0, lun_pre>0
k<-k+1
} #chiudo ciclo for i
} #chiudo ciclo for j
return(ro.l)
} #chiudo funzione
prova_ro1<-roetz_pre(LUN_TOT,N_CARTELLA,PICCO,LUN_PRE,indicatore,spezz,uso)

# APPLICABILITÀ:
app<-function(LUN_PRE,PICCO,LUN_TOT) {
a<-rep(0,nrow(dati))
for (i in 1:nrow(dati)) {if (LUN_PRE[i]==0 | PICCO[i]==0 | LUN_TOT[i]==99) {a[i]<-1}
}
return(a)
}
app<-app(LUN_PRE,PICCO,LUN_TOT)

table(app)
#app
# 0 1
#5003 2282
#tolgo i cicli con concepimento, per ottenere il denominatore corretto
#> 7285-485
#[1] 6800
#> 5003/6800
#[1] 0.7357353 è la % di cicli a cui abbiamo applicato il metodo (cioè in cui sono stati identificati PICCO e BBT RISE)

#ASTINENZA
#faccio la somma all'interno di ogni riga nella matrice del metodo
vai<-apply(prova_ro1,l,sum,na.rm=TRUE)/LUN_TOT
100*(1-mean(vai[vai>0]))
#[1] 51.36633 è la % media di giorni di astinenza per ogni ciclo

#AFFIDABILITÀ
affid10<-function(PICCO,prova_ro1,LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITÀ
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (ro.l)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {

```

```

#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
  if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
    #definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
    if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
    #assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
    probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
      if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
    #assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
    probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
      if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
    probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
      } #chiudo l'if PICCO==7
    } #chiudo l'else PICCO==8
  } #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
if (LUN_PRE[k]>0 & PICCO[k]>0) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}
;
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova_ro1[k,1:LUN_TOT[k]]; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(PICCO,prova_ro1,LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz)
try

#[1] 0.006464416
#> try*100
#[1] 0.6464416 è la percentuale di fallimento media per ogni ciclo

#calcolo AFFIDABILITA'3
#funzione che smembra il muco e lo mette in una matrice a parte
modifica2<-function(dati){
#creo il vettore i cui valori segnano il passo
mod<-seq(from=12, to=208, by=2)
#creo una matrice per ogni elemento in cui rompo
#la v. Mi, di tante righe quanti i cicli e tante
#colonne quanti i giorni del ciclo (metto 99):
muco<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
disturbo <-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
rapporti<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
#inizializzo il contatore
k=1
#ciclo per ciascuna variabile
for (z in mod) {
#estraggo rispettivamente il 1°,2°,3° elemento della v. Mi e li metto sulle colonne delle nuove matrici create
muco[,k] <- substr(dati[,z], 1, 1)
disturbo[,k]<-substr(dati[,z], 2, 2)
rapporti[,k]<-substr(dati[,z], 3, 3)
k<-k+1
} #chiudo ciclo for
# stampa le 3 matrici(affiancate) delle nuove #variabili che sostituiscono Mi
return(muco)
} #chiudo la funzione
uso<-modifica2(dati)
#assegno 0 ai campi vuoti: avere un campo vuoto o 0=no info è la stessa cosa
uso[uso==""]<-"0"
#rendo numerica uso
uso <- matrix(as.numeric(uso),NROW(uso),NCOL(uso))
#creo la matrice mdicot che conterrà 1 quando muco fertile(3,4), 0 quando muco non fertile(1,2), 99 dopo la fine del ciclo(fino alla
fine del record:99)
#mdicot sostituirà uso, trasformando muco di tutti i tipi (e v.carattere) in v. dicotomica (quindi numerica)
mdicot_ro <- matrix(99,nrow(dati),99)
#2 cicli: i per righe(cicli) e j per giorni nel ciclo
#a tutti i giorni del ciclo assegno valore 0 a parte se c'è muco di tipo fertile (classificato come >2)
for (i in 1:NROW(mdicot_ro)) for (j in 1:99) if (j<=dati$LUN_TOT[i]) mdicot_ro[i,j]<-0
mdicot_ro[uso>=2]<-1

#FUNZIONE VERA E PROPRIA:

```

```

roetz_pre<-function(LUN_TOT,N_CARTELLA,PICCO,LUN_PRE,indicatore,spez,uso) {
#inializzo la matrice che conterrà il metodo: per ogni ciclo quando avere rapporti e quando no. 99 righe (max lungh ciclo)
ro.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#vettore del metodo, che assocerÙ alla matrice del metodo
ro<-rep(NA,99)
k=1
for(j in 1:length(spez)) {
for(i in 1:max(N_CARTELLA[indicatore==spez[j]])) {
#escludo cicli con concepimento o altri valori mancanti
if (LUN_PRE[k]>0 & PICCO[k]>0 & LUN_TOT[k]<99) {
#se il rialzo è dopo il picco, conto LUN_PRE+3 ed ottengo la fine finestra fertile: ultimo_fec (numero)
if (LUN_PRE[k]>=PICCO[k]) {ultimo_fec <- LUN_PRE[k]+3} else {
#se il rialzo è prima del picco, le 3 temperature alte dopo il picco sono 'picco+3' (perchÈ la temp È giÙ alta)
ultimo_fec <- PICCO[k]+3}
#applico la regola semplificata: rapporti dal settimo al picco+3 o lun_pre+3
#inizialmente assegno tutti 0
ro[1:LUN_TOT[k]]<-0
#cicli di cui conosco la storia precedente
if(N_CARTELLA[k]>12) {
#cicli normali: primi 6 gg infertili
if (min(LUN_TOT[(k-12):(k-1)])>=26) {primo_fec<- 7 } else
#cicli corti: primi 5 gg infertili
{primo_fec<- 6}
#cicli di cui non conosco la storia precedente
} else {primo_fec<- 6}
ro[c(1:(primo_fec-1),(ultimo_fec+1):(LUN_TOT[k]))]<-1
#assegno alla matrice il vettore dei rapporti previsti dal metodo
ro.1[k,1:LUN_TOT[k]]<- ro[1:LUN_TOT[k]] ;
#condizione:per applicare la regola non ci deve essere muco i primi 6 gg
#inializzo l'interruttore, che serve per partire da un certo giorno in poi ad astenersi dai rapporti
luce<-0
for (n in 1:6) {
#appena il muco è fertile o l'interruttore è acceso, assegno 0 a quel giorno del metodo e accendo/tengo acceso l'interruttore
if (uso[k,n]>2 | luce==1) {
luce<-1
ro.1[k,n]<-0 } }
} #chiudo if <99, picco>0, lun_pre>0
k<-k+1
} #chiudo ciclo for i
} #chiudo ciclo for j
return(ro.1)
} #chiudo funzione
prova<-roetz_pre(LUN_TOT,N_CARTELLA,PICCO,LUN_PRE,indicatore,spez,uso)

#creo una matrice prova che al posto degli NA abbia un altro valore:9
prova[is.na(prova)]<-9

ro.1su7<-function(LUN_TOT,prova) {
# inializza matrice di output: 1=rapporti, 0=no rapporti(=giorni fertili e giorni non estratti)
td.1su7<-matrix(NA,nrow(prova),99)
for(i in 1:NROW(prova)) {
#seleziono I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[i]<99) {
#estraggo casualmente, arrotondando all'intero più alto, giorni da una distribuzione uniforme
rapp<-ceiling(runif(10, min=1, max=LUN_TOT[i]))
#nei giorni estratti casualmente, se potevo avere rapporti (cioè prova[i,z]==1) allora li avrò (cioè prova.1su7[i,z]<-1)
for(z in 1:LUN_TOT[i]){
if (z==rapp[1] & prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[2]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[3]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[4] & prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[5]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else {
if (z==rapp[6] & prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[7]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[8]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[9]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[10]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else {
if(prova[i,z]==1 | prova[i,z]==0) {td.1su7[i,z]<-0}
}}}} #chiudo gli else
}}}} #chiudo gli else
} } #chiudo for if for
#output della funzione
return(td.1su7)
}

```

```

}
prova1su7_10<-ro1su7(LUN_TOT,prova)
#così però si hanno in media molto meno di 5 rapporti al mese, perchè molti di questi 5 cadono nella finestra fertile...
nrapp_10<-apply(prova1su7_10,1,sum,na.rm=TRUE)
mean(nrapp_10[nrapp_10>0])
#[1] 3.970452

affid10<-function(PICCO,prova1su7_10,LUN_TOT) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondata viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (ro.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
if (LUN_PRE[k]>0 & PICCO[k]>0) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}
;
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova1su7_10[k,1:LUN_TOT[k]] ; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(PICCO,prova1su7_10,LUN_TOT)
try

#> try
#[1] 0.005405738
#> try*100
#[1] 0.5405738 è l'affidabilità se considero di aver rapporti solo in alcuni giorni fra quelli considerati sicuri dal metodo

```

```

#misure statistiche di base affidabilità
affid10<-function(PICCO,prova_ro1_ro1,LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (ro.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(chesono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
if (LUN_PRE[k]>0 & PICCO[k]>0) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}
;
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova_ro1[k,1:LUN_TOT[k]] ; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
} #chiudo for k
return(c(summary(p[p>0]),ds=sd(p[p>0])))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(PICCO,prova_ro1,LUN_TOT,N_CARTELLA,indicatore,spezz)
try

```

```

# Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max. ds
#0.00090300 0.00090300 0.00090300 0.00646400 0.00090300 0.14770000 0.01486553

```

#COMANDI CAMEN

```

dati<-read.csv2("ciclo-bruno-MOD.csv", colClasses=c(rep("integer",4),"factor", rep("integer",5), rep(c("integer", "character"),99)))

```

```

centro<- NULL
centro[dati[,1]<100000000] <- substr(dati[dati[,1]<100000000,1],1,1)
centro[dati[,1]>=100000000] <- substr(dati[dati[,1]>=100000000,1],1,2)

```

```

dati<-dati[-which(centro==12),]

indicatore<-as.numeric(paste(dati[,1], dati[,2],dati[,4], sep=""))
spezz<-unique(indicatore)
dati<-dati[order(indicatore,dati$N_CARTELLA),]

#alle 2 u.s. che hanno NA in PICCO, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$PICCO[which(is.na(dati$PICCO))] <-0
#alle 2 u.s. che hanno NA in LUN_PRE, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$LUN_PRE[which(is.na(dati$LUN_PRE))] <-0
attach(dati)

#funzione che smembra il muco e lo mette in una matrice a parte
modifica2<-function(dati){
#creo il vettore i cui valori segnano il passo
mod<-seq(from=12, to=208, by=2)
#creo una matrice per ogni elemento in cui rompo
#la v. Mi, di tante righe quanti i cicli e tante
#colonne quanti i giorni del ciclo (metto 99):
muco<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
disturbo <-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
rapporti<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
#inizializzo il contatore
k=1
#ciclo per ciascuna variabile
for (z in mod) {
#estraggo rispettivamente il 1°,2°,3° elemento della v. Mi e li metto sulle colonne delle nuove matrici create
muco[,k] <- substr(dati[,z], 1, 1)
disturbo[,k]<-substr(dati[,z], 2, 2)
rapporti[,k]<-substr(dati[,z], 3, 3)
k<-k+1
} #chiudo ciclo for
# stampa le 3 matrici(affiancate) delle nuove #variabili che sostituiscono Mi
return(muco)
} #chiudo la funzione
uso<-modifica2(dati)
#assegno 0 ai campi vuoti: avere un campo vuoto o 0=no info è la stessa cosa
uso[uso==""]<-"0"
#rendo numerica uso
uso <- matrix(as.numeric(uso),NROW(uso),NCOL(uso))

#FUNZIONE VERA E PROPRIA:
camen<-function(LUN_TOT,N_CARTELLA,PICCO,LUN_PRE,indicatore,spezz,uso) {
#inizializzo la matrice che conterrà il metodo: per ogni ciclo quando avere rapporti e quando no. 99 righe (max lunghi ciclo).
#avrà NA dove non si può applicare, cioè dove non conosciamo o PICCO o LUN_PRE o i 12 cicli precedenti
cam.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#vettore del metodo, che assocerà alla matrice del metodo
cam<-rep(NA,99)
k=1
for(j in 1:length(spezz)) {
for(i in 1:max(N_CARTELLA[indicatore==spezz[j]])) {
#escludo cicli con concepimento e senza bbt-rise
if ((LUN_TOT[k]<99) & (LUN_PRE[k]>0) & (PICCO[k]>0)) {
#calcolo ogino per inizio finestra fertile
#condizione: cicli di cui conosciamo la storia precedente(12cicli)
if(N_CARTELLA[k]>12) {
#prendo il più corto dei 12 cicli precedenti e sottraggo 18
corto<-min(LUN_TOT[(k-12):(k-1)])
#print(corto); #il risultato è sempre 26...c'è qualcosa che non va!!!
inizio<- corto-18
#al momento considero infertili tutti i giorni dal 5° ad ogino
ini<- max(5, inizio-1);
#IL MIN È 5 e IL MAX 12, secondo ogino
#contatore dei giorni fecondi: sono sicuramente fecondi dal giorno di ogino al picco, o da quando compare muco fertile al picco (sen
questo avviene prima del giorno di ogino), poi:
#contatore dei giorni fecondi post-ovulatori
#se il rialzo È dopo il picco, conto LUN_PRE+3 ed ottengo la fine finestra fertile: ultimo_fec (numero)
if (LUN_PRE[k]>=PICCO[k]) {ultimo_fec <- LUN_PRE[k]+3} else {
#se il rialzo È prima del picco, le 3 temperature alte dopo il picco sono 'picco+3' (perché la temp È già alta)
ultimo_fec <- PICCO[k]+3}
#vettore del metodo
#inizialmente assegno tutti 0
cam[1:LUN_TOT[k]]<-0

```

```

if (ini>=5) {
  cam[c(5:ini,(ultimo_fec+1):(LUN_TOT[k]))]<-1} else {
#se il giorno di ogino È prima del 5∞, non si possono avere rapporti per tutta la fase pre-ovulatoria
  cam[(ultimo_fec+1):(LUN_TOT[k)]<-1 }
#assegno alla matrice il vettore dei rapporti previsti dal metodo
  cam.1[k,1:LUN_TOT[k]]<- cam[1:LUN_TOT[k]] ;
#se non noto muco prima di ini, uso ini (cioÈ ogino); altrimenti prendo il primo giorno di muco come primo_fec
#questo, se il giorno indicato da ogino non È prima del 5∞
  if ((ini-1)>=5) {
#inizializzo l'interruttore, che serve per partire da un certo giorno in poi ad astenersi dai rapporti
  luce<-0
  for (n in 5:(ini-1)) { #PICCO[i]
#appena il muco È fertile o l'interruttore È acceso, assegno 0 a quel giorno del metodo e accendo/tengo acceso l'interruttore
  if (uso[k,n]>2 | luce==1) {
    luce<-1
    cam.1[k,n]<-0 } }
  } #chiudo if(ini-1)>5
  } #chiudo if <99, picco>0, picco>0
  } #chiudo if N_CART>12
  k<-k+1
  } #chiudo ciclo for i
  } #chiudo ciclo for j
  return(cam.1)
  } #chiudo funzione
  prova_cam<-camen(LUN_TOT,N_CARTELLA,PICCO,LUN_PRE,indicatore,spezz,uso)

# APPLICABILITÀ:
#numeratore: escludo da tutti i cicli quelli senza PICCO, LUN_PRE, 12 cicli precedenti, con concepimento
app<-function(LUN_PRE,PICCO,N_CARTELLA,spezz,indicatore,LUN_TOT) {
a<-rep(0,nrow(dati))
k=1
for(j in 1:length(spezz)) {
  for(i in 1:max(N_CARTELLA[indicatore==spezz[j]])) {
  if (LUN_PRE[k]==0 | PICCO[k]==0 | N_CARTELLA[k]<12 | LUN_TOT[k]==99) {a[k]<-1}
  k<-k+1
  }
  }
  return(a)
  }
  app<-app(LUN_PRE,PICCO,N_CARTELLA,spezz,indicatore,LUN_TOT)
  table(app)

#app
# 0 1
# 1249 6036 0 sono I cicli a cui possiamo applicare il metodo
#denominatore: da tutti i cicli escludo i cicli <12 e quelli con concepimento
den<-function(LUN_PRE,PICCO,N_CARTELLA,spezz,indicatore,LUN_TOT) {
a<-rep(0,nrow(dati))
k=1
for(j in 1:length(spezz)) {
  for(i in 1:max(N_CARTELLA[indicatore==spezz[j]])) {
  if (N_CARTELLA[k]<12 | LUN_TOT[k]==99) {a[k]<-1}
  k<-k+1
  }
  }
  return(nrow(dati)-sum(a,na.rm=TRUE))
  }
  den<-den(LUN_PRE,PICCO,N_CARTELLA,spezz,indicatore,LUN_TOT)

#> den
#[1] 1754
#> 1249/den
#[1] 0.7120867 è la percentuale di cicli a cui abbiamo applicato il metodo

#ASTINENZA
vai<-apply(prova_cam,1,sum,na.rm=TRUE)/LUN_TOT
100*(1-mean(vai[vai>0],na.rm=TRUE))
# [1] 59.61215 è la percentuale media di astinenza per ogni ciclo

#AFFIDABILITÀ
affid10<-function(PICCO,prova_cam,LUN_TOT) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)

```

```

#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,nrow(dati),99)
quasipfi<-matrix(NA,nrow(dati),99)
pfi<-matrix(NA,nrow(dati),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (og.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9

#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
#condizioni: seleziono i cicli>12 perchè agli altri non ho applicato il metodo
if(N_CARTELLA[k]>12) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,]); }
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova_cam[k,1:LUN_TOT[k]] ;
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(PICCO,prova_cam,LUN_TOT)

try
#[1] 0.01189567
#> try*100
#[1] 1.189567 è il fallimento del metodo

#calcolo AFFIDABILITA`2
#modifica dataset per estrarre muco
modifica2<-function(dati){
#creo il vettore i cui valori segnano il passo
mod<-seq(from=12, to=208, by=2)
#creo una matrice per ogni elemento in cui rompo
#la v. Mi, di tante righe quanti i cicli e tante
#colonne quanti i giorni del ciclo (metto 99):
muco<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
disturbo <-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)

```

```

rapporti<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
#inializzo il contatore
k=1
#ciclo per ciascuna variabile
for (z in mod) {
#estraggo rispettivamente il 1°,2°,3° elemento della v. Mi e li metto sulle colonne delle nuove matrici create
muco[,k] <- substr(dati[,z], 1, 1)
disturbo[,k]<-substr(dati[,z], 2, 2)
rapporti[,k]<-substr(dati[,z], 3, 3)
k<-k+1
} #chiudo ciclo for
# stampa le 3 matrici (affiancate) delle nuove #variabili che sostituiscono Mi
return(muco)
} #chiudo la funzione
uso<-modifica2(dati)
#assegno 0 ai campi vuoti: avere un campo vuoto o 0=no info è la stessa cosa
uso[uso==""]<-"3"
uso[uso=="0"]<-"3"
#rendo numerica uso
uso <- matrix(as.numeric(uso),NROW(uso),NCOL(uso))
#alle 2 u.s. che hanno NA in PICCO, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$PICCO[which(is.na(dati$PICCO))] <-0
#alle 2 u.s. che hanno NA in PERIOD, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$PERIOD[which(is.na(dati$PERIOD))]<-0
attach(dati)

#FUNZIONE
camen<-function(LUN_TOT,N_CARTELLA,PICCO,LUN_PRE,indicatore,spezz,uso) {
#inializzo la matrice che conterrà il metodo: per ogni ciclo quando avere rapporti e quando no. 99 righe (max lungh ciclo).
#avrò NA dove non si può applicare, cioè dove non conosciamo o PICCO o LUN_PRE o i 12 cicli precedenti
cam.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#vettore del metodo, che assocerò alla matrice del metodo
cam<-rep(NA,99)
k=1
for(j in 1:length(spezz)) {
for(i in 1:max(N_CARTELLA[indicatore==spezz[j]])) {
#escludo cicli con concepimento e senza bbt-rise
if ((LUN_TOT[k]<99) & (LUN_PRE[k]>0) & (PICCO[k]>0)) {
#calcolo ogino per inizio finestra fertile
#condizione: cicli di cui conosciamo la storia precedente(12cicli)
if(N_CARTELLA[k]>12) {
#prendo i pi? corto dei 12 cicli precedenti e sottraggo 18
corto<-min(LUN_TOT[(k-12):(k-1)])
#print(corto); #il risultato È sempre 26...c'È qualcosa che non va!!!
inizio<- corto-18
#al momento considero infertili tutti i giorni dal 58 ad ogino
ini<- max(5, inizio-1);
#IL MIN è 5 e IL MAX 12, secondo ogino
#contatore dei giorni fecondi: sono sicuramente fecondi dal giorno di ogino al picco, o da quando compare muco fertile al picco (sen
questo avviene prima del giorno di ogino), poi:
#contatore dei giorni fecondi post-ovulatori
#se il rialzo È dopo il picco, conto LUN_PRE+3 ed ottengo la fine finestra fertile: ultimo_fec (numero)
if (LUN_PRE[k]>=PICCO[k]) {ultimo_fec <- LUN_PRE[k]+3} else {
#se il rialzo È prima del picco, le 3 temperature alte dopo il picco sono 'picco+3' (perchÈ la temp È già alta)
ultimo_fec <- PICCO[k]+3}
#vettore del metodo
#inizialmente assegno tutti 0
cam[1:LUN_TOT[k]]<-0
if (ini>=5) {
cam[c(5:ini,(ultimo_fec+1):(LUN_TOT[k]))]<-1} else {
#se il giorno di ogino È prima del 58, non si possono avere rapporti per tutta la fase pre-ovulatoria
cam[(ultimo_fec+1):(LUN_TOT[k]]<-1 }
#assegno alla matrice il vettore dei rapporti previsti dal metodo
cam.1[k,1:LUN_TOT[k]]<- cam[1:LUN_TOT[k]] ;
#se non noto muco prima di ini, uso ini (cioÈ ogino); altrimenti prendo il primo giorno di muco come primo_fec
#questo, se il giorno indicato da ogino non È prima del 58
if ((ini-1)>=5) {
#inializzo l'interruttore, che serve per partire da un certo giorno in poi ad astenersi dai rapporti
luce<-0
for (n in 5:(ini-1)) { #PICCO[i]
#appena il muco È fertile o l'interruttore È acceso, assegno 0 a quel giorno del metodo e accendo/tengo acceso l'interruttore
if (uso[k,n]>2 | luce==1) {

```

```

luce<-1
cam.1[k,n]<-0 } }
} #chiudo if(ini-1)>5
} #chiudo if (<99, picco>0, picco>0
} #chiudo if N_CART>12
k<-k+1
} #chiudo ciclo for i
} #chiudo ciclo for j
return(cam.1)
} #chiudo funzione
prova_cam<-camen(LUN_TOT,N_CARTELLA,PICCO,LUN_PRE,indicatore,spezz,uso)

#ASTINENZA2
vai<-apply(prova_cam,1,sum,na.rm=TRUE)/LUN_TOT
100*(1-mean(vai[vai>0],na.rm=TRUE))
#[1] 64.01795

#AFFIDABILITÀ2
affid10<-function(PICCO,prova_cam,LUN_TOT) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,nrow(dati),99)
quasipfi<-matrix(NA,nrow(dati),99)
pfi<-matrix(NA,nrow(dati),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (og.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
#condizioni: seleziono i cicli>12 perchè agli altri non ho applicato il metodo
if(N_CARTELLA[k]>12) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,]) } ;
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova_cam[k,1:LUN_TOT[k]] ;
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
}

```

```

} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(PICCO,prova_cam,LUN_TOT)
try
#[1] 0.01100871
#> try*100
#[1] 1.100871 è l'affidabilità se considero i giorni con no info come potenzialmente fertili

#calcolo AFFIDABILITA'3
camen<-function(LUN_TOT,N_CARTELLA,PICCO,LUN_PRE,indicatore,spezz,uso) {
#inizializzo la matrice che conterrà il metodo: per ogni ciclo quando avere rapporti e quando no. 99 righe (max lungh ciclo).
#avrò NA dove non si può applicare, cioè dove non conosciamo o PICCO o LUN_PRE o i 12 cicli precedenti
cam.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#vettore del metodo, che assocerà alla matrice del metodo
cam<-rep(NA,99)
k=1
for(j in 1:length(spezz)) {
for(i in 1:max(N_CARTELLA[indicatore==spezz[j]])) {
#escludo cicli con concepimento e senza bbt-rise
if ((LUN_TOT[k]<99) & (LUN_PRE[k]>0) & (PICCO[k]>0)) {
#calcolo ogino per inizio finestra fertile
#condizione: cicli di cui conosciamo la storia precedente(12cicli)
if(N_CARTELLA[k]>12) {
#prendo il periodo dei 12 cicli precedenti e sottraggo 18
corto<-min(LUN_TOT[(k-12):(k-1)])
#print(corto); #il risultato è sempre 26...c'è qualcosa che non va!!!
inizio<- corto-18
#al momento considero infertili tutti i giorni dal 58 ad ogino
ini<- max(5, inizio-1);
#IL MIN È 5 e IL MAX 12, secondo ogino
#contatore dei giorni fecondi: sono sicuramente fecondi dal giorno di ogino al picco, o da quando compare muco fertile al picco (sen
questo avviene prima del giorno di ogino), poi:
#contatore dei giorni fecondi post-ovulatori
#se il rialzo è dopo il picco, conto LUN_PRE+3 ed ottengo la fine finestra fertile: ultimo_fec (numero)
if (LUN_PRE[k]>=PICCO[k]) {ultimo_fec <- LUN_PRE[k]+3} else {
#se il rialzo è prima del picco, le 3 temperature alte dopo il picco sono 'picco+3' (perché la temp è già alta)
ultimo_fec <- PICCO[k]+3}
#vettore del metodo
#inizialmente assegno tutti 0
cam[1:LUN_TOT[k]]<-0
if (ini>=5) {
cam[c(5:ini,(ultimo_fec+1):(LUN_TOT[k]))]<-1} else {
#se il giorno di ogino è prima del 58, non si possono avere rapporti per tutta la fase pre-ovulatoria
cam[(ultimo_fec+1):(LUN_TOT[k])]<-1}
#assegno alla matrice il vettore dei rapporti previsti dal metodo
cam.1[k,1:LUN_TOT[k]]<- cam[1:LUN_TOT[k]] ;
#se non noto muco prima di ini, uso ini (cioè ogino); altrimenti prendo il primo giorno di muco come primo_fec
#questo, se il giorno indicato da ogino non è prima del 58
if ((ini-1)>=5) {
#inizializzo l'interruttore, che serve per partire da un certo giorno in poi ad astenersi dai rapporti
luce<-0
for (n in 5:(ini-1)) { #PICCO[i]
#appena il muco è fertile o l'interruttore è acceso, assegno 0 a quel giorno del metodo e accendo/tengo acceso l'interruttore
if (uso[k,n]>2 | luce==1) {
luce<-1
cam.1[k,n]<-0} }
} #chiudo if(ini-1)>5
} #chiudo if <99, picco>0, picco>0
} #chiudo if N_CART>12
k<-k+1
} #chiudo ciclo for i
} #chiudo ciclo for j
return(cam.1)
} #chiudo funzione
prova<-camen(LUN_TOT,N_CARTELLA,PICCO,LUN_PRE,indicatore,spezz,uso)

#creo una matrice prova che al posto degli NA abbia un altro valore:9
prova[is.na(prova)]<-9
#ora nella matrice 1su7, che è una trasformazione di prova, non serve fare 2 cicli for, perchè sono già stati selezionati i cicli >12!

cam1su7<-function(LUN_TOT,prova) {
#inizializza matrice di output: 1=rapporti, 0=no rapporti(=giorni fertili e giorni non estratti)

```

```

td.lsu7<-matrix(NA,nrow(prova),99)
for(i in 1:NROW(prova)) {
  if (is.na(prova[i,1])) {td.lsu7[i,]<-NA} else{
    #estraggo casualmente, arrotondando all'intero più alto, giorni da una distribuzione uniforme
    rapp<-ceiling(runif(10, min=1, max=LUN_TOT[i]))
    #nei giorni estratti casualmente, se potevo avere rapporti (cioè prova[i,z]==1) allora li avrò (cioè prova.lsu7[i,z]<-1)
    for(z in 1:LUN_TOT[i]){
      if (z==rapp[1] & prova[i,z]==1){td.lsu7[i,z]<-1} else{
        if(z==rapp[2]& prova[i,z]==1){td.lsu7[i,z]<-1} else{
          if(z==rapp[3]& prova[i,z]==1){td.lsu7[i,z]<-1} else{
            if(z==rapp[4]& prova[i,z]==1){td.lsu7[i,z]<-1} else{
              if(z==rapp[5]& prova[i,z]==1){td.lsu7[i,z]<-1} else {
                if(z==rapp[6] & prova[i,z]==1){td.lsu7[i,z]<-1} else{
                  if(z==rapp[7]& prova[i,z]==1){td.lsu7[i,z]<-1} else{
                    if(z==rapp[8]& prova[i,z]==1){td.lsu7[i,z]<-1} else{
                      if(z==rapp[9]& prova[i,z]==1){td.lsu7[i,z]<-1} else{
                        if(z==rapp[10]& prova[i,z]==1){td.lsu7[i,z]<-1} else {
                          if(prova[i,z]==1 | prova[i,z]==0) {td.lsu7[i,z]<-0}
                        }
                      }
                    }
                  }
                }
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
}}}} #chiudo gli else
}}}} #chiudo gli else
} #chiudo if for
} #chiudo else is.na(prova[i,1])
} #chiudo for i
#output della funzione
return(td.lsu7)
}
prova.lsu7_10<-cam.lsu7(LUN_TOT,prova)
#così però si hanno in media molto meno di 5 rapporti al mese, perchè molti di questi 5 cadono nella finestra fertile...
nrapp_10<-apply(prova.lsu7_10,1,sum,na.rm=TRUE)
mean(nrapp_10[nrapp_10>0])
#[1] 3.636949

affid10<-function(PICCO,prova.lsu7_10,LUN_TOT,N_CARTELLA) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (og.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
  #distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
  #1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
  if (PICCO[k]>9) {
    #giorni iniziali di prob nulla
    inizioconc<- PICCO[k]-9
    #giorni finali di prob nulla
    fineconc<- 99-(inizioconc+12);
    prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
    probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
  #definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
  if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
  if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
  if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));

```

```

        probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
        } #chiudo l'if PICCO==7
    } #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
#condizioni: seleziono i cicli>12 perchè agli altri non ho applicato il metodo
if(N_CARTELLA[k]>12) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])};
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova1su7_10[k,1:LUN_TOT[k]];
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0])) #faccio una media aritmetica dei valori trovati, cioè dei cicli di cui ho l'affidabilità
} #chiudo la funzione
try<-affid10(PICCO,prova1su7_10,LUN_TOT,N_CARTELLA)
#> try
#[1] 0.01102553
#> try*100
#[1] 1.102553 è l'affidabilità se considero di aver rapporti solo in alcuni giorni fra quelli considerati sicuri dal metodo

#misure statistiche di base affidabilità
affid10<-function(PICCO,prova_cam,LUN_TOT) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,nrow(dati),99)
quasipfi<-matrix(NA,nrow(dati),99)
pfi<-matrix(NA,nrow(dati),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (og.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
#condizioni: seleziono i cicli>12 perchè agli altri non ho applicato il metodo

```

```

if(N_CARTELLA[k]>12) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,]) ;
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova_cam[k,1:LUN_TOT[k]] ;
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(c(summary(p[p>0]),ds=sd(p[p>0])))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(PICCO,prova_cam,LUN_TOT)

```

```

try
# Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max. ds
#0.000903 0.000903 0.000903 0.011900 0.014410 0.108700 0.020417

```

#COMANDI BILLINGS DATASET BILLINGS

```

datibill<-read.csv2("ciclob.csv", colClasses=c(rep("integer",4),"factor", rep("integer",7), rep("integer",99)))
#prendo il dataset modificato (con M smembrata in 3 parti: di queste, prendo solo la matrice 'muco')

```

```

modifica3<-function(datibill){
#creo il vettore i cui valori segnano il passo
#creo una matrice per ogni elemento in cui rompo...
#...la v. Mi, di tante righe quanti i cicli e tante...
#...colonne quanti i giorni del ciclo (metto 99):
muco<-matrix(NA,NROW(datibill$LUN_TOT),99)
disturbo <-matrix(NA,NROW(datibill$LUN_TOT),99)
rapporti<-matrix(NA,NROW(datibill$LUN_TOT),99)
#inizializzo il contatore
k=1
#ciclo per ciascuna variabile
for (z in 13:ncol(datibill)) {
#estraggo rispettivamente il 1°,2°,3°elemento della v. Mi e li #metto sulle colonne delle nuove matrici create
muco[,k] <- substr(datibill[,z], 1, 1)
disturbo[,k]<-substr(datibill[,z], 2, 2)
rapporti[,k]<-substr(datibill[,z], 3, 3)
k<-k+1
} #chiudo ciclo for
# stampa le 3 matrici(affiancate) delle nuove #variabili che sostituiscono Mi
return(muco)
} #chiudo la funzione
usobill<-modifica3(datibill)
usobill[which(usobill=='6')] <-0
usobill[which(is.na(usobill))] <-0
#rendo numerica uso
usobill <- matrix(as.numeric(usobill),NROW(usobill),NCOL(usobill))
attach(datibill)

```

```

#FUNZIONE
billings2<-function(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,usobill,QNFB) {
#vettore del metodo, che assocerò alla matrice del metodo
bill<-rep(NA,99)
#matrice del metodo senza giorni alterni e no rapporti da quando c'è muco fertile: risulterà che nella fase pre-ovulatoria dopo la
mestruazione ho tutti 1
bil.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#matrice del metodo
bil.2<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#creo il vettore di giorni alterni (in cui avere rapporti); lungo 70 perché deve arrivare fino al picco, e max(picco)=69
a<-rep(c(1,0),35)
#creo la matrice che conterrà quel vettore
alterni<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),70)
for (i in 1:nrow(datibill)) {
#escludo i cicli che non hanno PERIOD né PICCO né QNFB né concepimenti
if (PERIOD[i]>0) {if(PICCO[i]>0) {if (LUN_TOT[i]<60) {if(QNFB[i]>0){
per<-1+PERIOD[i]
###creo vettore bill: assegno tutti 0 per la lunghezza di quel ciclo, a parte dal giorno dopo la fine delle mestruazioni al picco e dal
quarto giorno dopo il picco alla fine del ciclo
bill[1:LUN_TOT[i]]<-0
bill[c((1+PERIOD[i]):PICCO[i],[PICCO[i]+4):(LUN_TOT[i]) ])<-1
#assegno il vettore creato dai vari cicli alla matrice della regola semplificata
bil.1[i,1:LUN_TOT[i]]<-bill[1:LUN_TOT[i]]

```

```

#assegno il vettore dei giorni alterni alla matrice corrispondente
alterni[i,]<-a;
#assegno alla matrice della regola vera il minimo fra la regola semplificata e i giorni alterni
bil.2[i,per:PICCO[i]]<-pmin(bil.1[i,per:PICCO[i]],alterni[i,per:PICCO[i]])
#inizializzo l'interruttore, che serve per partire da un certo giorno in poi ad astenersi dai rapporti
luce<-0
for (j in per:PICCO[i]) {
#appena il muco è fertile o l'interruttore è acceso, assegno 0 a quel giorno del metodo e accendo/tengo acceso l'interruttore
if (usobill[i,j]>QNFB[i] | luce==1) {
luce<-1
bil.2[i,j]<-0 } }
#completo la matrice del metodo finale
bil.2[i,1:PERIOD[i]]<- bil.1[i,1:PERIOD[i]]
bil.2[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]<- bil.1[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]
} #chiudo if lun>99
} #chiudo if picco>0
} #chiudo if period>0
} #chiudo if qnfb>0
} #chiudo ciclo for i
return(bil.2)
} #chiudo funzione
provabill3<-billings2(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,usobill,QNFB)

# APPLICABILITÀ:
# applicabile ai cicli di cui conosciamo PICCO, QNFB e che non hanno portato a concepimento. PERIOD non ha dati mancanti.
# PONENDO CHE DOVE NON C'È INFO DI MUCO SIAMO IN QNFB
app<-function(QNFB,PICCO,LUN_TOT) {
a<-rep(0,nrow(datibill))
for (i in 1:nrow(datibill)) {if (QNFB[i]==0 | PICCO[i]==0 | LUN_TOT[i]>=60) {a[i]<-1}
}
return(a)
}
app<-app(QNFB,PICCO,LUN_TOT)
#app
# 0 1
#1778 1135
#> 1778/(nrow(datibill)-188)
#[1] 0.652477 è la % di cicli cui abbiamo applicato il metodo (ESCLUSI ANCHE I CONCEPIM!)

#ASTINENZA
vai<-apply(provabill3,1,sum,na.rm=TRUE)/LUN_TOT
1-mean(vai[vai>0],na.rm=TRUE)
#[1] 0.6253693 sono I giorni di astinenza per ogni ciclo

#AFFIDABILITÀ
affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,provabill3,PERIOD) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(datibill))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITÀ
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (bill.1)
for(k in 1:nrow(datibill)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<60) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
}
}
}
}

```



```

} #chiudo if lun>99
} #chiudo if picco>0
} #chiudo if period>0
} #chiudo ciclo for i
return(bil.2)
} #chiudo funzione
provabill_fert_bill<-bill_fertili(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,usobill)

# APPLICABILITÀ FERTILI
# applicabile ai cicli di cui conosciamo PICCO e che non hanno portato a concepimento. PERIOD non ha dati mancanti.
# PONENDO CHE DOVE NON C'È INFO DI MUCO, IL MUCO è <=1
app<-function(PICCO,LUN_TOT) {
a<-rep(0,nrow(datibill))
for (i in 1:nrow(datibill)) {if ( PICCO[i]==0 | LUN_TOT[i]==99) {a[i]<-1}
}
return(a)
}
app<-app(PICCO,LUN_TOT)
table(app)
#app
# 0 1
#2139 774
100*2139/(nrow(datibill)-188) #dove 188 è il numero di gravidanze
#[1] 78.49541 è la % di cicli cui abbiamo applicato il metodo (ESCLUSI ANCHE I CONCEPIM!)

#ASTINENZA FERTILI
#sommo i rapporti che si possono avere in ogni ciclo (apply), li divido per la lunghezza di ogni ciclo; ne prendo il complemento ad
1
vai<-apply(provabill_fert_bill,1,sum,na.rm=TRUE)/LUN_TOT
1-mean(vai[vai>0],na.rm=TRUE)
#[1] 0.6398607 è l'astinenza media per ogni ciclo

#AFFIDABILITÀ FERTILI
affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,provabill_fert_bill,PERIOD) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(datibill))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITÀ
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (bill.1)
for(k in 1:nrow(datibill)) { #contatore dei cicli (tutti)
#selezione i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<60) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {

```

```

        if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
        probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
        } #chiudo l'if PICCO==7
    } #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
if (PERIOD[k]>0) {if(PICCO[k]>0) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}}
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^provabill_fert_bill[k,1:LUN_TOT[k]] ; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <60 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(LUN_TOT,PICCO,provabill_fert_bill,PERIOD)
#[1] 0.01564171
#> try*100
#[1] 1.564171 è l'affidabilità avendo applicato la funzione usata per Fertili

#AFFIDABILITA'2 FERTILI
#in uso agli 0 sostituisco 2, per coerenza con bill_fertili e perchè siamo nella maggior parte dei casi oltre il qnfb (muco fertile)
datibill<-read.csv2("ciclob.csv", colClasses=c(rep("integer",4),"factor", rep("integer",7), rep("integer",99)))
#prendo il dataset modificato (con M smembrata in 3 parti: di queste, prendo solo la matrice 'muco')
modifica3<-function(datibill){
#creo il vettore i cui valori segnano il passo
#creo una matrice per ogni elemento in cui rompo...
#...la v. Mi, di tante righe quanti i cicli e tante...
#...colonne quanti i giorni del ciclo (metto 99):
muco<-matrix(NA,NROW(datibill$LUN_TOT),99)
disturbo <-matrix(NA,NROW(datibill$LUN_TOT),99)
rapporti<-matrix(NA,NROW(datibill$LUN_TOT),99)
#inizializzo il contatore
k=1
#ciclo per ciascuna variabile
for (z in 13:ncol(datibill)) {
#estraggo rispettivamente il 1°,2°,3°elemento della v. Mi e li #metto sulle colonne delle nuove matrici create
muco[,k] <- substr(datibill[,z], 1, 1)
disturbo[,k]<-substr(datibill[,z], 2, 2)
rapporti[,k]<-substr(datibill[,z], 3, 3)
k<-k+1
} #chiudo ciclo for
# stampa le 3 matrici(affiancate) delle nuove #variabili che sostituiscono Mi
return(muco)
} #chiudo la funzione
usobill<-modifica3(datibill)
usobill[which(usobill=='6')] <-2
usobill[which(usobill=='0')] <-2
usobill[which(is.na(usobill))] <-2
#rendo numerica uso
usobill <- matrix(as.numeric(usobill),NROW(usobill),NCOL(usobill))
attach(datibill)

#APPLICO FUNZIONE USATA IN FERTILI: QNFB è MUCO DI TIPO 1
bill_fertili<-function(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,usobill) {
#vettore del metodo, che assocerà alla matrice del metodo
bill<-rep(NA,99)
#matrice del metodo senza giorni alterni e no rapporti da quando c'è muco fertile: risulterà che nella fase pre-ovulatoria dopo la
mestruazione ho tutti 1
bil.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#matrice del metodo
bil.2<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#creo il vettore di giorni alterni (in cui avere rapporti); lungo 70 perchè deve arrivare fino al picco, e max(picco)=69
a<-rep(c(1,0),35)
#creo la matrice che conterrà quel vettore
alterni<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),70)
for (i in 1:nrow(datibill)) {
#escludo i cicli che non hanno PERIOD n'è PICCO n'è QNFB n'è concepimenti
if (PERIOD[i]>0) {if(PICCO[i]>0) {if (LUN_TOT[i]<99) {
per<-1+PERIOD[i]

```

```

###creo vettore bill: assegno tutti 0 per la lunghezza di quel ciclo, a parte dal giorno dopo la fine delle mestruazioni al picco e dal
quarto giorno dopo il picco alla fine del ciclo
bill[1:LUN_TOT[i]]<-0
bill[c((1+PERIOD[i]):PICCO[i],[PICCO[i]+4):(LUN_TOT[i])])<-1
#assegno il vettore creato dai vari cicli alla matrice della regola semplificata
bil.1[i,1:LUN_TOT[i]]<-bill[1:LUN_TOT[i]]
#assegno il vettore dei giorni alterni alla matrice corrispondente
alterni[i,]<-a;
#assegno alla matrice della regola vera il minimo fra la regola semplificata e i giorni alterni
bil.2[i,per:PICCO[i]]<-pmin(bil.1[i,per:PICCO[i]],alterni[i,per:PICCO[i]])
#inizializzo l'interruttore, che serve per partire da un certo giorno in poi ad astenersi dai rapporti
luce<-0
for (j in per:PICCO[i]) {
#appena il muco è fertile o l'interruttore è acceso, assegno 0 a quel giorno del metodo e accendo/tengo acceso l'interruttore
if (usobill[i,j]>1 | luce==1) {
luce<-1
bil.2[i,j]<-0 } }
#completo la matrice del metodo finale
bil.2[i,1:PERIOD[i]]<- bil.1[i,1:PERIOD[i]]
bil.2[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]<- bil.1[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]
} #chiudo if lun>99
} #chiudo if picco>0
} #chiudo if period>0
} #chiudo ciclo for i
return(bil.2)
} #chiudo funzione
provabill_fert_bill<-bill_fertili(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,usobill)

#ASTINENZA2
vai<-apply(provabill_fert_bill,1,sum,na.rm=TRUE)/LUN_TOT
1-mean(vai[vai>0],na.rm=TRUE)
#[1] 0.6427869 è l'astinenza media per ogni ciclo

#AFFIDABILITA'
affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,provabill_fert_bill,PERIOD) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(datibill))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (bill.1)
for(k in 1:nrow(datibill)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<60) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob

```

```

        probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] else {
            if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
                probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
            } #chiudo l'if PICCO==7
        } #chiudo l'else PICCO==8
    } #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
if (PERIOD[k]>0) {if(PICCO[k]>0) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}}
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^provabill_fert_bill[k,1:LUN_TOT[k]] ; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <60 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(LUN_TOT,PICCO,provabill_fert_bill,PERIOD)
try
#[1] 0.01504998
#> try*100
#[1] 1.504998 è la percentuale di fallimento del metodo billings "semplificato rispetto al QNFB", se considero fertili i giorni senza
info

#AFFIDABILITA'3 FERTILI
usobill[which(usobill=='6')] <-0
usobill[which(is.na(usobill))] <-0
#rendo numerica uso
usobill <- matrix(as.numeric(usobill),NROW(usobill),NCOL(usobill))
attach(datibill)

#APPLICO FUNZIONE USATA IN FERTILI: QNFB è MUCO DI TIPO 1
bill_fertili<-function(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,usobill) {
#vettore del metodo, che assocerò alla matrice del metodo
bill<-rep(NA,99)
#matrice del metodo senza giorni alterni e no rapporti da quando c'è muco fertile: risulterà che nella fase pre-ovulatoria dopo la
mestruazione ho tutti 1
bil.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#matrice del metodo
bil.2<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#creo il vettore di giorni alterni (in cui avere rapporti); lungo 70 perché deve arrivare fino al picco, e max(picco)=69
a<-rep(c(1,0),35)
#creo la matrice che conterrà quel vettore
alterni<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),70)
for (i in 1:nrow(datibill)) {
#escludo i cicli che non hanno PERIOD n'è PICCO n'è QNFB n'è concepimenti
if (PERIOD[i]>0) {if(PICCO[i]>0) {if (LUN_TOT[i]<99) {
per<-1+PERIOD[i]
###creo vettore bill: assegno tutti 0 per la lunghezza di quel ciclo, a parte dal giorno dopo la fine delle mestruazioni al picco e dal
quarto giorno dopo il picco alla fine del ciclo
bill[1:LUN_TOT[i]]<-0
bill[c(1+PERIOD[i]):PICCO[i],[PICCO[i]+4):(LUN_TOT[i]) ]]<-1
#assegno il vettore creato dai vari cicli alla matrice della regola semplificata
bil.1[i,1:LUN_TOT[i]]<-bill[1:LUN_TOT[i]]
#assegno il vettore dei giorni alterni alla matrice corrispondente
alterni[i,]<-a;
#assegno alla matrice della regola vera il minimo fra la regola semplificata e i giorni alterni
bil.2[i,per:PICCO[i]]<-pmin(bil.1[i,per:PICCO[i]],alterni[i,per:PICCO[i]])
#inizializzo l'interruttore, che serve per partire da un certo giorno in poi ad astenersi dai rapporti
luce<-0
for (j in per:PICCO[i]) {
#appena il muco è fertile o l'interruttore è acceso, assegno 0 a quel giorno del metodo e accendo/tengo acceso l'interruttore
if (usobill[i,j]>1 | luce==1) {
luce<-1
bil.2[i,j]<-0 } }
#completo la matrice del metodo finale
bil.2[i,1:PERIOD[i]]<- bil.1[i,1:PERIOD[i]]
bil.2[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]<- bil.1[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]
} #chiudo if lun>99
} #chiudo if picco>0
} #chiudo if period>0
} #chiudo ciclo for i
}

```

```

return(bil.2)
} #chiudo funzione
provabill_fert_bill<-bill_fertili(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,usobill)
#creo una matrice provabill_fert_bill che al posto degli NA abbia un altro valore:9
provabill_fert_bill[is.na(provabill_fert_bill)]<-9

billbill1su7<-function(LUN_TOT,provabill_fert_bill) {
# inizializza matrice di output: 1=rapporti, 0=no rapporti(=giorni fertili e giorni non estratti)
td.1su7<-matrix(NA,nrow(provabill_fert_bill),99)
for(i in 1:NROW(provabill_fert_bill)) {
#seleziono I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[i]<60 & PERIOD[i]>0 & PICCO[i]>0 & QNFB[i]>0) {
#estraggo casualmente, arrotondando all'intero più alto, giorni da una distribuzione uniforme
rapp<-ceiling(runif(10, min=1, max=LUN_TOT[i]))
#nei giorni estratti casualmente, se potevo avere rapporti (cioè provabill_fert_bill[i,z]==1) allora li avrò (cioè
provabill_fert_bill1su7[i,z]<-1)
for(z in 1:LUN_TOT[i]){
if (z==rapp[1] & provabill_fert_bill[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[2]& provabill_fert_bill[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[3]& provabill_fert_bill[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[4]& provabill_fert_bill[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[5]& provabill_fert_bill[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if (z==rapp[6] & provabill_fert_bill[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[7]& provabill_fert_bill[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[8]& provabill_fert_bill[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[9]& provabill_fert_bill[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[10]& provabill_fert_bill[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else {
if(provabill_fert_bill[i,z]==1 | provabill_fert_bill[i,z]==0) {td.1su7[i,z]<-0}
}}}} #chiudo gli else
}}}} #chiudo gli else
} } #chiudo for if for
#output della funzione
return(td.1su7)
}
provabill_fert_bill1su7_10<-billbill1su7(LUN_TOT,provabill_fert_bill)
#così però si hanno in media molto meno di 5 rapporti al mese, perchè molti di questi 5 cadono nella finestra fertile...
nrapp_10<-apply(provabill_fert_bill1su7_10,1,sum,na.rm=TRUE)
mean(nrapp_10[nrapp_10>0])
#[1] 3.256542

#AFFIDABILITA'
affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,provabill_fert_bill1su7_10,PERIOD) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(datibill))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (bill.1)
for(k in 1:nrow(datibill)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<60) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0

```

```

if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
  if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
  probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
  if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
  probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
  if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
  probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
  } #chiudo l'if PICCO==7
  } #chiudo l'else PICCO==8
  } #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi (complemento a 1 di probabilita)
if (PERIOD[k]>0) {if (PICCO[k]>0) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}}
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^provabill_fert_bill1su7_10[k,1:LUN_TOT[k]] ; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p (inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <60 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(LUN_TOT,PICCO,provabill_fert_bill1su7_10,PERIOD)
#[1] 0.01310987
#> try*100
#[1] 1.310987 è la percentuale di fallimento se considero di aver rapporti solo in alcuni dei giorni sicuri del ciclo

#CALCOLO AFFIDABILITA'2
#in uso agli 0 sostituisco 2, per coerenza con bill_fertili e perchè siamo nella maggior parte dei casi oltre il qnfb (muco fertile)
datibill<-read.csv2("ciclob.csv", colClasses=c(rep("integer",4),"factor", rep("integer",7), rep("integer",99)))
#prendo il dataset modificato (con M smembrata in 3 parti: di queste, prendo solo la matrice 'muco')
modifica3<-function(datibill){
#creo il vettore i cui valori segnano il passo
#creo una matrice per ogni elemento in cui rompo...
#...la v. Mi, di tante righe quanti i cicli e tante...
#...colonne quanti i giorni del ciclo (metto 99):
muco<-matrix(NA,NROW(datibill$LUN_TOT),99)
disturbo <-matrix(NA,NROW(datibill$LUN_TOT),99)
rapporti<-matrix(NA,NROW(datibill$LUN_TOT),99)
#inizializzo il contatore
k=1
#ciclo per ciascuna variabile
for (z in 13:ncol(datibill)) {
#estraggo rispettivamente il 1°,2°,3°elemento della v. Mi e li #metto sulle colonne delle nuove matrici create
muco[,k] <- substr(datibill[,z], 1, 1)
disturbo[,k]<-substr(datibill[,z], 2, 2)
rapporti[,k]<-substr(datibill[,z], 3, 3)
k<-k+1
} #chiudo ciclo for
# stampa le 3 matrici (affiancate) delle nuove #variabili che sostituiscono Mi
return(muco)
} #chiudo la funzione
usobill<-modifica3(datibill)
usobill[which(usobill=="6")] <-2
usobill[which(usobill=="0")] <-2
usobill[which(is.na(usobill))] <-2
#rendo numerica uso
usobill <- matrix(as.numeric(usobill),NROW(usobill),NCOL(usobill))
attach(datibill)

#FUNZIONE
billings2<-function(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,usobill,QNFB) {
#vettore del metodo, che assocerò alla matrice del metodo
bill<-rep(NA,99)
#matrice del metodo senza giorni alterni e no rapporti da quando c'è muco fertile: risulterà che nella fase pre-ovulatoria dopo la
mestruazione ho tutti 1
bil.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#matrice del metodo
bil.2<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#creo il vettore di giorni alterni (in cui avere rapporti); lungo 70 perchè deve arrivare fino al picco, e max(picco)=69

```

```

a<-rep(c(1,0),35)
#creo la matrice che conterrà quel vettore
alterni<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),70)
for (i in 1:nrow(datibill)) {
#escludo i cicli che non hanno PERIOD né PICCO né QNFB né concepimenti
if (PERIOD[i]>0) {if(PICCO[i]>0) {if (LUN_TOT[i]<60) { if(QNFB[i]>0){
per<-1+PERIOD[i]
###creo vettore bill: assegno tutti 0 per la lunghezza di quel ciclo, a parte dal giorno dopo la fine delle mestruazioni al picco e dal
quarto giorno dopo il picco alla fine del ciclo
bill[1:LUN_TOT[i]]<-0
bill[c((1+PERIOD[i]):PICCO[i),(PICCO[i]+4):(LUN_TOT[i]))]<-1
#assegno il vettore creato dai vari cicli alla matrice della regola semplificata
bil.1[i,1:LUN_TOT[i]]<-bill[1:LUN_TOT[i]]
#assegno il vettore dei giorni alterni alla matrice corrispondente
alterni[i,]<-a;
#assegno alla matrice della regola vera il minimo fra la regola semplificata e i giorni alterni
bil.2[i,per:PICCO[i]]<-pmin(bil.1[i,per:PICCO[i]],alterni[i,per:PICCO[i]])
#inizializzo l'interruttore, che serve per partire da un certo giorno in poi ad astenersi dai rapporti
luce<-0
for (j in per:PICCO[i]) {
#appena il muco è fertile o l'interruttore è acceso, assegno 0 a quel giorno del metodo e accendo/tengo acceso l'interruttore
if (usobill[i,j]>QNFB[i] | luce==1) {
luce<-1
bil.2[i,j]<-0 } }
#completo la matrice del metodo finale
bil.2[i,1:PERIOD[i]]<- bil.1[i,1:PERIOD[i]]
bil.2[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]<- bil.1[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]
} #chiudo if lun>99
} #chiudo if picco>0
} #chiudo if period>0
} #chiudo if qnfb>0
} #chiudo ciclo for i
return(bil.2)
} #chiudo funzione
provabil3<-billings2(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,usobill,QNFB)

#AFFIDABILITA'2
affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,provabil3,PERIOD) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(datibill))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (bill.1)
for(k in 1:nrow(datibill)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<60) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob

```

```

    probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
      if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
      probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
        if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
          probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
        } #chiudo l'if PICCO==7
      } #chiudo l'else PICCO==8
    } #chiudo l'else PICCO==9
  } #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
if (PERIOD[k]>0) {if(PICCO[k]>0) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}}
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^provabil3[k,1:LUN_TOT[k]] ; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <60 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(LUN_TOT,PICCO,provabil3,PERIOD)
try
#[1] 0.01804383
#> try*100
#[1] 1.804383 I RISULTATI SONO quasi GLI STESSI, il fallimento diminuisce di pochissimo.
questo perchè c'erano pochi dati mancanti!!! infatti si hanno dati mancanti solo, talvolta, all'inizio del ciclo quando ci sono le
mestruazioni. per il resto si possiedono tutte le info.

#ASTINENZA2
vai<-apply(provabil3,1,sum,na.rm=TRUE)/LUN_TOT
1-mean(vai[vai>0],na.rm=TRUE)
#[1] 0.628566 la percentuale di astinenza aumenta di pochissimo

#calcolo AFFIDABILITA'3
billings2<-function(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,usobill,QNFB) {
#vettore del metodo, che assocerò alla matrice del metodo
bill<-rep(NA,99)
#matrice del metodo senza giorni alterni e no rapporti da quando ciÈ muco fertile: risulterà che nella fase pre-ovulatoria dopo la
mestruazione ho tutti 1
bil.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#matrice del metodo
bil.2<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#creo il vettore di giorni alterni (in cui avere rapporti); lungo 70 perchè deve arrivare fino al picco, e max(picco)=69
a<-rep(c(1,0),35)
#creo la matrice che conterrà quel vettore
alterni<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),70)
for (i in 1:nrow(datibill)) {
#escludo i cicli che non hanno PERIOD nÈ PICCO nÈ QNFB nÈ concepimenti
if (PERIOD[i]>0) {if(PICCO[i]>0) {if (LUN_TOT[i]<60) {if(QNFB[i]>0){
per<-1+PERIOD[i]
###creo vettore bill: assegno tutti 0 per la lunghezza di quel ciclo, a parte dal giorno dopo la fine delle mestruazioni al picco e dal
quarto giorno dopo il picco alla fine del ciclo
bill[1:LUN_TOT[i]]<-0
bill[c((1+PERIOD[i]):PICCO[i],[PICCO[i]+4):(LUN_TOT[i])])<-1
#assegno il vettore creato dai vari cicli alla matrice della regola semplificata
bil.1[i,1:LUN_TOT[i]]<-bill[1:LUN_TOT[i]]
#assegno il vettore dei giorni alterni alla matrice corrispondente
alterni[i,]<-a;
#assegno alla matrice della regola vera il minimo fra la regola semplificata e i giorni alterni
bil.2[i,per:PICCO[i]]<-pmin(bil.1[i,per:PICCO[i]],alterni[i,per:PICCO[i]])
#inizializzo l'interruttore, che serve per partire da un certo giorno in poi ad astenersi dai rapporti
luce<-0
for (j in per:PICCO[i]) {
#appena il muco è fertile o l'interruttore è acceso, assegno 0 a quel giorno del metodo e accendo/tengo acceso l'interruttore
if (usobill[i,j]>QNFB[i] | luce==1) {
luce<-1
bil.2[i,j]<-0 } }
#completo la matrice del metodo finale
bil.2[i,1:PERIOD[i]]<- bil.1[i,1:PERIOD[i]]
bil.2[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]<- bil.1[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]
} #chiudo if lun>99
} #chiudo if picco>0
}

```

```

} #chiudo if period>0
} #chiudo if qnfb>0
} #chiudo ciclo for i
return(bil.2)
} #chiudo funzione
prova<-billings2(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,usobill,QNFB)

#creo una matrice prova che al posto degli NA abbia un altro valore:9
prova[is.na(prova)]<-9

billbill1su7<-function(LUN_TOT,prova) {
# inizializza matrice di output: 1=rapporti, 0=no rapporti(=giorni fertili e giorni non estratti)
td.1su7<-matrix(NA,nrow(prova),99)
for(i in 1:NROW(prova)) {
#seleziono I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[i]<60 & PERIOD[i]>0 & PICCO[i]>0 & QNFB[i]>0) {
#straggo casualmente, arrotondando all'intero più alto, giorni da una distribuzione uniforme
rapp<-ceiling(runif(10, min=1, max=LUN_TOT[i]))
#nei giorni estratti casualmente, se potevo avere rapporti (cioè prova[i,z]==1) allora li avrò (cioè prova1su7[i,z]<-1)
for(z in 1:LUN_TOT[i]){
if (z==rapp[1] & prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[2]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[3]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[4]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[5]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else {
if (z==rapp[6] & prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[7]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[8]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[9]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[10]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else {
if(prova[i,z]==1 | prova[i,z]==0) {td.1su7[i,z]<-0}
}}}} #chiudo gli else
}}}} #chiudo gli else
} } #chiudo for if for
#output della funzione
return(td.1su7)
}
prova1su7_10<-billbill1su7(LUN_TOT,prova)
#così però si hanno in media molto meno di 5 rapporti al mese, perchè molti di questi 5 cadono nella finestra fertile...
nrapp_10<-apply(prova1su7_10,1,sum,na.rm=TRUE)
mean(nrapp_10[nrapp_10>0])
#[1] 3.351058

#AFFIDABILITA'3
affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,prova1su7_10,PERIOD) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(datibill))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (bill.1)
for(k in 1:nrow(datibill)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<60) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));

```

```

        probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
        if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
            if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
                probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
                    if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
                        probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
                            if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
                                probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
                                    } #chiudo l'if PICCO==7
                                        } #chiudo l'else PICCO==8
                                            } #chiudo l'else PICCO==9
                                                } #chiudo l'if PICCO<10
                                                    } #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
if (PERIOD[k]>0) {if(PICCO[k]>0) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}}
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova1su7_10[k,1:LUN_TOT[k]]; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <60 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(LUN_TOT,PICCO,prova1su7_10,PERIOD)
#> try
#[1] 0.01620538
#> try*100
#[1] 1.620538 è l'affidabilità se considero di aver rapporti solo in alcuni giorni fra quelli considerati sicuri dal metodo

```

#misure statistiche di base affidabilità

```

#STATISTICHE DI BASE AFFIDABILITA' BILLINGS
affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,provabil3,PERIOD) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
#vettore delle probabilità ottenuto dal dataset fertili
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(datibill))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (bill.1)
for(k in 1:nrow(datibill)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<60) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));

```

```

#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
  if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
  if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'if PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
if (PERIOD[k]>0) {if(PICCO[k]>0) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}}
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^provabil3[k,1:LUN_TOT[k]] ; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <60 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(c(summary(p[p>0]),sd(p[p>0])))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(LUN_TOT,PICCO,provabil3,PERIOD)
#> try
# Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.
#0.00090300 0.00090300 0.01441000 0.01834000 0.02348000 0.11340000 0.02074722

#STATISTICHE DI BASE AFFIDABILITA' BILLINGS A BILLINGS CON LA FUNZIONE USATA PER FERTILI
#APPLICO FUNZIONE USATA IN FERTILI: QNFB è MUOCO DI TIPO 1
bill_fertili<-function(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,usobill) {
#vettore del metodo, che assocerà alla matrice del metodo
bill<-rep(NA,99)
#matrice del metodo senza giorni alterni e no rapporti da quando ciÈ muco fertile: risulterà che nella fase pre-ovulatoria dopo la
mestruazione ho tutti 1
bil.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#matrice del metodo
bil.2<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#creo il vettore di giorni alterni (in cui avere rapporti); lungo 70 perché deve arrivare fino al picco, e max(picco)=69
a<-rep(c(1,0),35)
#creo la matrice che conterrà quel vettore
alterni<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),70)
for (i in 1:nrow(datibill)) {
#escludo i cicli che non hanno PERIOD nÈ PICCO nÈ QNFB nÈ concepimenti
if (PERIOD[i]>0) {if(PICCO[i]>0) {if (LUN_TOT[i]<99) {
per<-1+PERIOD[i]
###creo vettore bill: assegno tutti 0 per la lunghezza di quel ciclo, a parte dal giorno dopo la fine delle mestruazioni al picco e dal
quarto giorno dopo il picco alla fine del ciclo
bill[1:LUN_TOT[i]]<-0
bill[c((1+PERIOD[i]):PICCO[i],[PICCO[i]+4):(LUN_TOT[i]) ])<-1
#assegno il vettore creato dai vari cicli alla matrice della regola semplificata
bil.1[i,1:LUN_TOT[i]]<-bill[1:LUN_TOT[i]]
#assegno il vettore dei giorni alterni alla matrice corrispondente
alterni[i,]<-a;
#assegno alla matrice della regola vera il minimo fra la regola semplificata e i giorni alterni
bil.2[i,per:PICCO[i]]<-pmin(bil.1[i,per:PICCO[i]],alterni[i,per:PICCO[i]])
#inizializzo l'interruttore, che serve per partire da un certo giorno in poi ad astenersi dai rapporti
luce<-0
for (j in per:PICCO[i]) {
#appena il muco è fertile o l'interruttore è acceso, assegno 0 a quel giorno del metodo e accendo/tengo acceso l'interruttore
if (usobill[i,j]>1 | luce==1) {
luce<-1
bil.2[i,j]<-0 } }
#completo la matrice del metodo finale
bil.2[i,1:PERIOD[i]]<- bil.1[i,1:PERIOD[i]]
bil.2[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]<- bil.1[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]
} #chiudo if lun>99
} #chiudo if picco>0
} #chiudo if period>0
} #chiudo ciclo for i
return(bil.2)
} #chiudo funzione
provabil_fert_bill<-bill_fertili(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,usobill)

```

```

affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,provabill_fert_bill,PERIOD) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(datibill))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (bill.1)
for(k in 1:nrow(datibill)) { #contatore dei cicli (tutti)
#selezione I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<60) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(chesono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
if (PERIOD[k]>0) {if(PICCO[k]>0) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}}
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^provabill_fert_bill[k,1:LUN_TOT[k]] ; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <60 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(c(summary(p[p>0]),ds=sd(p[p>0])))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(LUN_TOT,PICCO,provabill_fert_bill,PERIOD)
#> try
# Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max. ds
#0.00090300 0.00090300 0.01355000 0.01564000 0.02348000 0.06628000 0.01810710

```

#COMANDI BILLINGS A FERTILI

```

dati<-read.csv2("ciclo-bruno-MOD.csv", colClasses=c(rep("integer",4),"factor", rep("integer",5), rep(c("integer", "character"),99)))
centro<- NULL
centro[dati[,1]<100000000] <- substr(dati[dati[,1]<100000000,1],1,1)
centro[dati[,1]>=100000000] <- substr(dati[dati[,1]>=100000000,1],1,2)
dati<-dati[-which(centro==12),]

```

```

#modifica dataset per estrarre muco
modifica2<-function(dati){
#creo il vettore i cui valori segnano il passo
mod<-seq(from=12, to=208, by=2)
#creo una matrice per ogni elemento in cui rompo
#la v. Mi, di tante righe quanti i cicli e tante
#colonne quanti i giorni del ciclo (metto 99):
muco<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
disturbo <-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
rapporti<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
#inizializzo il contatore
k=1
#ciclo per ciascuna variabile
for (z in mod) {
#estraggo rispettivamente il 1°,2°,3° elemento della v. Mi e li metto sulle colonne delle nuove matrici create
muco[,k] <- substr(dati[,z], 1, 1)
disturbo[,k]<-substr(dati[,z], 2, 2)
rapporti[,k]<-substr(dati[,z], 3, 3)
k<-k+1
} #chiudo ciclo for
# stampa le 3 matrici(affiancate) delle nuove #variabili che sostituiscono Mi
return(muco)
} #chiudo la funzione
uso<-modifica2(dati)
#assegno 0 ai campi vuoti: avere un campo vuoto o 0=no info è la stessa cosa
uso[uso==""]<-"0"
#rendo numerica uso
uso <- matrix(as.numeric(uso),NROW(uso),NCOL(uso))
#alle 2 u.s. che hanno NA in PICCO, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$PICCO[which(is.na(dati$PICCO))] <-0
#alle 2 u.s. che hanno NA in PERIOD, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$PERIOD[which(is.na(dati$PERIOD))]<-0
attach(dati)

bill_fertili<-function(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,uso) {
#vettore del metodo, che assocerò alla matrice del metodo
bill<-rep(NA,99)
#matrice del metodo senza giorni alterni e no rapporti da quando c'è muco fertile: risulterà che nella fase pre-ovulatoria dopo la
mestruazione ho tutti 1
bil.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#matrice del metodo
bil.2<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#creo il vettore di giorni alterni (in cui avere rapporti); lungo 70 perché deve arrivare fino al picco, e max(picco)=69
a<-rep(c(1,0),35)
#creo la matrice che conterrà quel vettore
alterni<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),70)
for (i in 1:nrow(dati)) {
#escludo i cicli che non hanno PERIOD né PICCO né QNFB né concepimenti
if (PERIOD[i]>0) {if(PICCO[i]>0) {if (LUN_TOT[i]<99) {
per<-1+PERIOD[i]
###creo vettore bill: assegno tutti 0 per la lunghezza di quel ciclo, a parte dal giorno dopo la fine delle mestruazioni al picco e dal
quarto giorno dopo il picco alla fine del ciclo
bill[1:LUN_TOT[i]]<-0
bill[c((1+PERIOD[i]):PICCO[i],[PICCO[i]+4):(LUN_TOT[i]) ])<-1
#assegno il vettore creato dai vari cicli alla matrice della regola semplificata
bil.1[i,1:LUN_TOT[i]]<-bill[1:LUN_TOT[i]]
#assegno il vettore dei giorni alterni alla matrice corrispondente
alterni[i,]<-a;
#assegno alla matrice della regola vera il minimo fra la regola semplificata e i giorni alterni
bil.2[i,per:PICCO[i]]<-pmin(bil.1[i,per:PICCO[i]],alterni[i,per:PICCO[i]])
#inizializzo l'interruttore, che serve per partire da un certo giorno in poi ad astenersi dai rapporti
luce<-0
for (j in per:PICCO[i]) {
#appena il muco è fertile o l'interruttore è acceso, assegno 0 a quel giorno del metodo e accendo/tengo acceso l'interruttore
if (uso[i,j]>1 | luce==1) {
luce<-1
bil.2[i,j]<-0 } }
#completo la matrice del metodo finale
bil.2[i,1:PERIOD[i]]<- bil.1[i,1:PERIOD[i]]
bil.2[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]<- bil.1[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]
} #chiudo if lun>99
} #chiudo if picco>0
} #chiudo if period>0
}

```

```

} #chiudo ciclo for i
return(bil.2)
} #chiudo funzione
provabill_fert<-bill_fertili(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,uso)

# APPLICABILITÀ:
# applicabile ai cicli di cui conosciamo PICCO e che non hanno portato a concepimento. PERIOD non ha dati mancanti.
# PONENDO CHE DOVE NON C'È INFO DI MUCO, IL MUCO è <=1
app<-function(PICCO,LUN_TOT) {
a<-rep(0,nrow(dati))
for (i in 1:nrow(dati)) {if ( PICCO[i]==0 | LUN_TOT[i]==99) {a[i]<-1}
}
return(a)
}
app<-app(PICCO,LUN_TOT)
table(app)
#app
# 0 1
#5729 1556
100*5729/(nrow(dati)-485)
#[1] 84.25 è la % di cicli cui abbiamo applicato il metodo (ESCLUSI ANCHE I CONCEPIM!)

#ASTINENZA
#sommo I rapporti che si possono avere in ogni ciclo (apply), li divido per la lunghezza di ogni ciclo; ne prendo il complemento ad
1
vai<-apply(provabill_fert,1,sum,na.rm=TRUE)/LUN_TOT
1-mean(vai[vai>0],na.rm=TRUE)
#[1] 0.6132383 sono I giorni di astinenza per ogni ciclo

#AFFIDABILITÀ
affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,provabill_fert,PERIOD) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITÀ
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipf<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (bill.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]

```

```

    } #chiudo l'if PICCO==7
  } #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
if (PERIOD[k]>0) {if(PICCO[k]>0) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])} }
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^provabill_fert[k,1:LUN_TOT[k]] ; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
  k<-k+1
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(LUN_TOT,PICCO,provabill_fert,PERIOD)
#> try
#[1] 0.02635205
#> try*100
#[1] 2.635205 è l'indice di fallimento del metodo

#calcolo AFFIDABILITA'2
#modifica dataset per estrarre muco
modifica2<-function(dati){
#creo il vettore i cui valori segnano il passo
mod<-seq(from=12, to=208, by=2)
#creo una matrice per ogni elemento in cui rompo
#la v. Mi, di tante righe quanti i cicli e tante
#colonne quanti i giorni del ciclo (metto 99):
muco<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
disturbo <-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
rapporti<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
#inizializzo il contatore
k=1
#ciclo per ciascuna variabile
for (z in mod) {
#estraggo rispettivamente il 1°,2°,3° elemento della v. Mi e li metto sulle colonne delle nuove matrici create
muco[,k] <- substr(dati[,z], 1, 1)
disturbo[,k]<-substr(dati[,z], 2, 2)
rapporti[,k]<-substr(dati[,z], 3, 3)
k<-k+1
} #chiudo ciclo for
# stampa le 3 matrici(affiancate) delle nuove #variabili che sostituiscono Mi
return(muco)
} #chiudo la funzione
uso<-modifica2(dati)
#assegno 0 ai campi vuoti: avere un campo vuoto o 0=no info è la stessa cosa
uso[uso==""]<-"2"
uso[uso=="0"]<-"2"
#rendo numerica uso
uso <- matrix(as.numeric(uso),NROW(uso),NCOL(uso))
#alle 2 u.s. che hanno NA in PICCO, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$PICCO[which(is.na(dati$PICCO))] <-0
#alle 2 u.s. che hanno NA in PERIOD, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$PERIOD[which(is.na(dati$PERIOD))]<-0
attach(dati)

bill_fertili<-function(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,uso) {
#vettore del metodo, che assocerò alla matrice del metodo
bill<-rep(NA,99)
#matrice del metodo senza giorni alterni e no rapporti da quando c'è muco fertile: risulterà che nella fase pre-ovulatoria dopo la
mestruazione ho tutti 1
bil.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#matrice del metodo
bil.2<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#creo il vettore di giorni alterni (in cui avere rapporti); lungo 70 perché deve arrivare fino al picco, e max(picco)=69
a<-rep(c(1,0),35)
#creo la matrice che conterrà quel vettore
alterni<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),70)
for (i in 1:nrow(dati)) {
#escludo i cicli che non hanno PERIOD né PICCO né QNFB né concepimenti
if (PERIOD[i]>0) {if(PICCO[i]>0) {if (LUN_TOT[i]<99) {
per<-1+PERIOD[i]

```

```

###creo vettore bill: assegno tutti 0 per la lunghezza di quel ciclo, a parte dal giorno dopo la fine delle mestruazioni al picco e dal
quarto giorno dopo il picco alla fine del ciclo
bill[1:LUN_TOT[i]]<-0
bill[c((1+PERIOD[i]):PICCO[i],[PICCO[i]+4):(LUN_TOT[i])])<-1
#assegno il vettore creato dai vari cicli alla matrice della regola semplificata
bil.1[i,1:LUN_TOT[i]]<-bill[1:LUN_TOT[i]]
#assegno il vettore dei giorni alterni alla matrice corrispondente
alterni[i,]<-a;
#assegno alla matrice della regola vera il minimo fra la regola semplificata e i giorni alterni
bil.2[i,per:PICCO[i]]<-pmin(bil.1[i,per:PICCO[i]],alterni[i,per:PICCO[i]])
#inizializzo l'interruttore, che serve per partire da un certo giorno in poi ad astenersi dai rapporti
luce<-0
for (j in per:PICCO[i]) {
#appena il muco è fertile o l'interruttore è acceso, assegno 0 a quel giorno del metodo e accendo/tengo acceso l'interruttore
if (uso[i,j]>1 | luce==1) {
luce<-1
bil.2[i,j]<-0 } }
#completo la matrice del metodo finale
bil.2[i,1:PERIOD[i]]<- bil.1[i,1:PERIOD[i]]
bil.2[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]<- bil.1[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]
} #chiudo if lun>99
} #chiudo if picco>0
} #chiudo if period>0
} #chiudo ciclo for i
return(bil.2)
} #chiudo funzione
provabill_fert<-bill_fertili(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,uso)

affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,provabill_fert,PERIOD) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondata viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (bill.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
} #chiudo l'if PICCO==7
} #chiudo l'else PICCO==8
} #chiudo l'else PICCO==9
}
}
}
}

```

```

    } #chiudo l'if PICCO<10
  } #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi (complemento a 1 di probabilita)
if (PERIOD[k]>0) {if(PICCO[k]>0) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}}
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^provabill_fert[k,1:LUN_TOT[k]] ; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p (inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(LUN_TOT,PICCO,provabill_fert,PERIOD)
try
#[1] 0.02097591
#> try*100
#[1] 2.097591 è la percentuale di giorni di affidabilità se considero come fertili quelli in cui non ho info

#ASTINENZA2
vai<-apply(provabill_fert,1,sum,na.rm=TRUE)/LUN_TOT
1-mean(vai[vai>0],na.rm=TRUE)
#[1] 0.6377323
#> 100*(1-mean(vai[vai>0],na.rm=TRUE))
#[1] 63.77323 è la percentuale di giorni di astinenza se considero come fertili quelli in cui non ho info

#calcolo AFFIDABILITA'3
bill_fertili<-function(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,uso) {
#vettore del metodo, che assocerò alla matrice del metodo
bill<-rep(NA,99)
#matrice del metodo senza giorni alterni e no rapporti da quando ci è muco fertile: risulterà che nella fase pre-ovulatoria dopo la
mestruazione ho tutti 1
bil.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#matrice del metodo
bil.2<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#creo il vettore di giorni alterni (in cui avere rapporti); lungo 70 perché deve arrivare fino al picco, e max(picco)=69
a<-rep(c(1,0),35)
#creo la matrice che conterrà quel vettore
alterni<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),70)
for (i in 1:nrow(dati)) {
#escludo i cicli che non hanno PERIOD né PICCO né QNFB né concepimenti
if (PERIOD[i]>0) {if(PICCO[i]>0) {if (LUN_TOT[i]<99) {
per<-1+PERIOD[i]
###creo vettore bill: assegno tutti 0 per la lunghezza di quel ciclo, a parte dal giorno dopo la fine delle mestruazioni al picco e dal
quarto giorno dopo il picco alla fine del ciclo
bill[1:LUN_TOT[i]]<-0
bill[c((1+PERIOD[i]):PICCO[i],[PICCO[i]+4):(LUN_TOT[i])])<-1
#assegno il vettore creato dai vari cicli alla matrice della regola semplificata
bil.1[i,1:LUN_TOT[i]]<-bill[1:LUN_TOT[i]]
#assegno il vettore dei giorni alterni alla matrice corrispondente
alterni[i,]<-a;
#assegno alla matrice della regola vera il minimo fra la regola semplificata e i giorni alterni
bil.2[i,per:PICCO[i]]<-pmin(bil.1[i,per:PICCO[i]],alterni[i,per:PICCO[i]])
#inizializzo l'interruttore, che serve per partire da un certo giorno in poi ad astenersi dai rapporti
luce<-0
for (j in per:PICCO[i]) {
#appena il muco è fertile o l'interruttore è acceso, assegno 0 a quel giorno del metodo e accendo/tengo acceso l'interruttore
if (uso[i,j]>1 | luce==1) {
luce<-1
bil.2[i,j]<-0 } }
#completo la matrice del metodo finale
bil.2[i,1:PERIOD[i]]<- bil.1[i,1:PERIOD[i]]
bil.2[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]<- bil.1[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]
} #chiudo if lun>99
} #chiudo if picco>0
} #chiudo if period>0
} #chiudo ciclo for i
return(bil.2)
} #chiudo funzione
prova<-bill_fertili(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,uso)

#creo una matrice prova che al posto degli NA abbia un altro valore:9
prova[is.na(prova)]<-9

```

```

billfert1su7<-function(LUN_TOT,prova) {
# inizializza matrice di output: 1=rapporti, 0=no rapporti(=giorni fertili e giorni non estratti)
td.1su7<-matrix(NA,nrow(prova),99)
for(i in 1:NROW(prova)) {
#seleziono I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[i]<99) {
#estraggo casualmente, arrotondando all'intero più alto, giorni da una distribuzione uniforme
rapp<-ceiling(runif(10, min=1, max=LUN_TOT[i]))
#nei giorni estratti casualmente, se potevo avere rapporti (cioè prova[i,z]==1) allora li avrò (cioè prova1su7[i,z]<-1)
for(z in 1:LUN_TOT[i]){
if (z==rapp[1] & prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[2]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[3]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[4]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[5]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else {
if (z==rapp[6] & prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[7]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[8]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[9]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else{
if(z==rapp[10]& prova[i,z]==1){td.1su7[i,z]<-1} else {
if(prova[i,z]==1 | prova[i,z]==0) {td.1su7[i,z]<-0}
}}}} #chiudo gli else
}}}} #chiudo gli else
} } } #chiudo for if for
#output della funzione
return(td.1su7)
}
prova1su7_10<-billfert1su7(LUN_TOT,prova)
#così però si hanno in media molto meno di 5 rapporti al mese, perchè molti di questi 5 cadono nella finestra fertile...
nrapp_10<-apply(prova1su7_10,1,sum,na.rm=TRUE)
mean(nrapp_10[nrapp_10>0])
#[1] 3.437689 (prima era risultato 3.441794)...un po' troppo basso...ma se cambio il numero delle estrazioni poi i risultati non sono comparabili...

#AFFIDABILITA'3
affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,prova1su7_10,PERIOD) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno - 8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (bill.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono I cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {

```

```

        if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
        probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]; else {
            if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
                probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
            } #chiudo l'if PICCO==7
        } #chiudo l'else PICCO==8
    } #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
if (PERIOD[k]>0) {if(PICCO[k]>0) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^prova1su7_10[k,1:LUN_TOT[k]]; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(mean(p[p>0]))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(LUN_TOT,PICCO,prova1su7_10,PERIOD)
#[1] 0.02128396
#> try*100
#[1] 2.128396 è l'affidabilità se considero di aver rapporti solo in alcuni giorni fra quelli considerati sicuri dal metodo

#STATISTICHE DI BASE AFFIDABILITA' BILLINGS A FERTILI
dati<-read.csv2("ciclo-bruno-MOD.csv", colClasses=c(rep("integer",4),"factor", rep("integer",5), rep(c("integer", "character"),99)))
centro<- NULL
centro[dati[,1]<100000000] <- substr(dati[dati[,1]<100000000,1],1,1)
centro[dati[,1]>=100000000] <- substr(dati[dati[,1]>=100000000,1],1,2)
dati<-dati[-which(centro==12),]
#modifica dataset per estrarre muco
modifica2<-function(dati){
#creo il vettore i cui valori segnano il passo
mod<-seq(from=12, to=208, by=2)
#creo una matrice per ogni elemento in cui rompo
#la v. Mi, di tante righe quanti i cicli e tante
#colonne quanti i giorni del ciclo (metto 99):
muco<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
disturbo <-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
rapporti<-matrix(NA,NROW(dati$LUN_TOT),99)
#inizializzo il contatore
k=1
#ciclo per ciascuna variabile
for (z in mod) {
#estraggo rispettivamente il 1°,2°,3° elemento della v. Mi e li metto sulle colonne delle nuove matrici create
muco[,k] <- substr(dati[,z], 1, 1)
disturbo[,k]<-substr(dati[,z], 2, 2)
rapporti[,k]<-substr(dati[,z], 3, 3)
k<-k+1
} #chiudo ciclo for
# stampa le 3 matrici(affiancate) delle nuove #variabili che sostituiscono Mi
return(muco)
} #chiudo la funzione
uso<-modifica2(dati)
#assegno 0 ai campi vuoti: avere un campo vuoto o 0=no info è la stessa cosa
uso[uso==""]<-"0"
#rendo numerica uso
uso <- matrix(as.numeric(uso),NROW(uso),NCOL(uso))
#alle 2 u.s. che hanno NA in PICCO, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$PICCO[which(is.na(dati$PICCO))] <-0
#alle 2 u.s. che hanno NA in PERIOD, assegno 0 (che ha lo stesso significato)
dati$PERIOD[which(is.na(dati$PERIOD))]<-0
attach(dati)

bill_fertili<-function(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,uso) {
#vettore del metodo, che assocerò alla matrice del metodo
bill<-rep(NA,99)
#matrice del metodo senza giorni alterni e no rapporti da quando c'è muco fertile: risulterà che nella fase pre-ovulatoria dopo la
mestruazione ho tutti 1
bil.1<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
#matrice del metodo
bil.2<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)

```

```

#creo il vettore di giorni alterni (in cui avere rapporti); lungo 70 perchÈ deve arrivare fino al picco, e max(picco)=69
a<-rep(c(1,0),35)
#creo la matrice che conterrà quel vettore
alterni<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),70)
for (i in 1:nrow(dati)) {
#escludo i cicli che non hanno PERIOD nÈ PICCO nÈ QNFB nÈ concepimenti
if (PERIOD[i]>0) {if(PICCO[i]>0) {if (LUN_TOT[i]<99) {
per<-1+PERIOD[i]
###creo vettore bill: assegno tutti 0 per la lunghezza di quel ciclo, a parte dal giorno dopo la fine delle mestruazioni al picco e dal
quarto giorno dopo il picco alla fine del ciclo
bill[1:LUN_TOT[i]]<-0
bill[c((1+PERIOD[i]):PICCO[i],[PICCO[i]+4):(LUN_TOT[i]) ])<-1
#assegno il vettore creato dai vari cicli alla matrice della regola semplificata
bil.1[i,1:LUN_TOT[i]]<-bill[1:LUN_TOT[i]]
#assegno il vettore dei giorni alterni alla matrice corrispondente
alterni[i,]<-a;
#assegno alla matrice della regola vera il minimo fra la regola semplificata e i giorni alterni
bil.2[i,per:PICCO[i]]<-pmin(bil.1[i,per:PICCO[i]],alterni[i,per:PICCO[i]])
#inizializzo l'interruttore, che serve per partire da un certo giorno in poi ad astenersi dai rapporti
luce<-0
for (j in per:PICCO[i]) {
#appena il muco è fertile o l'interruttore è acceso, assegno 0 a quel giorno del metodo e accendo/tengo acceso l'interruttore
if (uso[i,j]>1 | luce==1) {
luce<-1
bil.2[i,j]<-0 } }
#completo la matrice del metodo finale
bil.2[i,1:PERIOD[i]]<- bil.1[i,1:PERIOD[i]]
bil.2[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]<- bil.1[i,(PICCO[i]+1):LUN_TOT[i]]
} #chiudo if lun>99
} #chiudo if picco>0
} #chiudo if period>0
} #chiudo ciclo for i
return(bil.2)
} #chiudo funzione
provabill_fert<-bill_fertili(LUN_TOT,PICCO,PERIOD,uso)

affid10<-function(LUN_TOT,PICCO,provabill_fert,PERIOD) {
#definisco il vettore di probabilità !=0 (Schwartz)
conc<- c(0.003,0.000,0.045,0.078,0.181,0.114,0.203,0.177,0.135,0.067,0.020,0.005)
#stesso vettore nel caso in cui PICCO=8 (quindi va tolto il primo elemento del vettore delle probabilità, che corrisponde al giorno -
8)
conc8<-conc[-1]
#caso in cui PICCO=7
conc7<-conc8[-1]
#valore di costante k(prob che avvenga l'ovulaz*prob che l'uovo fecondato viva)
costante<-0.301
#definisco il vettore in cui ci sarà un valore dell'affidabilità per ogni ciclo applicabile (tutti)
p<-rep(NA,nrow(dati))
#inizializzo matrice delle probabilità per ogni ciclo: PROBABILITA
probabilita<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
quasipfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
pfi<-matrix(NA,NROW(LUN_TOT),99)
k=1
#k lavora sulla matrice del metodo ottenuta prima (bill.1)
for(k in 1:nrow(dati)) { #contatore dei cicli (tutti)
#seleziono i cicli che non hanno portato ad un concepimento
if (LUN_TOT[k]<99) {
#distinguo di seguito i vari valori che può assumere il vettore PROB, definito sotto:
#1.se il picco è compatibile con il vettore delle prob di Schwartz (conc)
if (PICCO[k]>9) {
#giorni iniziali di prob nulla
inizioconc<- PICCO[k]-9
#giorni finali di prob nulla
fineconc<- 99-(inizioconc+12);
prob<-c(rep(0,inizioconc),conc,rep(0,fineconc));
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]] } else {
#2.se il picco è più precoce e quindi bisogna accorciare il vettore di Schwartz(conc)
#se metto <10 mi considera anche gli NA(che sono classificati con 0), quindi metto una soglia inferiore:>0
if (PICCO[k]<10 & PICCO[k]>0) {
#definisco ogni volta il vettore delle prob e lo assegno alla matrice
if (PICCO[k]==9) {prob<-c(conc,rep(0,LUN_TOT[k]-12));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {

```

```

        if (PICCO[k]==8) {prob<-c(conc8,rep(0,LUN_TOT[k]-11));
#assegno alla riga della matrice probabilita il vettore prob
        probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]} else {
            if (PICCO[k]==7) {prob<-c(conc7,rep(0,LUN_TOT[k]-10));
                probabilita[k,1:LUN_TOT[k]]<-prob[1:LUN_TOT[k]]
            } #chiudo l'if PICCO==7
        } #chiudo l'else PICCO==8
    } #chiudo l'else PICCO==9
} #chiudo l'if PICCO<10
} #chiudo l'if PICCO>9
#definisco la matrice quasipfi(complemento a 1 di probabilita)
if (PERIOD[k]>0) {if(PICCO[k]>0) {quasipfi[k,]<-(1-probabilita[k,])}}
pfi[k,1:LUN_TOT[k]]<-quasipfi[k,1:LUN_TOT[k]]^provabil_fert[k,1:LUN_TOT[k]] ; #fin qui funziona
#sostituisco uno per volta gli NA del vettore p(inizializzato prima) con i valori di affidabilità trovati)
p<-costante*(1-apply(pfi,1,prod,na.rm=T)) #se c'è un NA, vuol dire che in quella riga sono tutti NA
} #chiudo l'if <99 (cicli di non concepimento)
k<-k+1
} #chiudo for k
return(c(summary(p[p>0]),ds=sd(p[p>0])))
} #chiudo la funzione
try<-affid10(LUN_TOT,PICCO,provabil_fert,PERIOD)

#   Min.  1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.   Max.
#0.00090300 0.01355000 0.01441000 0.02635000 0.05448000 0.13870000 0.02702665

```