

50 - Il polmone della terra...la foresta amazzonica...la famigerata CO₂.

Matilde colpisce ancora.

Antonio Dal Prà geologo... dicembre 2022.... Con la quinta dose !

Rieccola. A scuola le hanno parlato della Foresta Amazzonica, il polmone verde del nostro pianeta. La Prof. di Matilde ha detto che la foresta mangia grandi quantità di anidride carbonica dall'atmosfera, catturando questo gas famigerato e impedendo che si accumuli in cielo a provocare il temuto effetto serra. Matilde sa che l'eccesso di CO₂ in atmosfera è la causa principale del surriscaldamento della terra. Sa che l'aumento progressivo della temperatura dell'aria ci sta causando forti danni: prolungate e devastanti siccità da una parte e alluvioni disastrose dall'altra, scioglimento dei ghiacci nelle montagne e nelle calotte polari, ma soprattutto l'aumento lento ma inarrestabile del livello marino. Dei ghiacciai sulle montagne possiamo anche farne a meno, ma se il mare avanza sono in pericolo tutte le città costiere e le loro strutture. In tutto il mondo. Un disastro immane. Venezia ci sta insegnando qualcosa.

Matilde ancora una volta ne vuole sapere di più. E allora cosa fa ? Va naturalmente dal nonno, che sa tutto, anzi deve sapere tutto. Voi cosa fareste ?

Allora ho dovuto documentarmi, soprattutto in rete e sui vecchi libri. Non ho particolari conoscenze di geografia fisica, né di clima, non è il mio mestiere , ma a Matilde devo pur dare delle spiegazioni. Innanzitutto Matilde deve sapere che la Foresta Amazzonica è la più grande foresta pluviale del pianeta . *Pluviale* perché lì piove molto. L'altezza media annua delle piogge è di circa 2.750 mm , ben oltre tre volte quello che piove a Padova. E' una distesa immensa di piante che copre una superficie di oltre 6 milioni di km², 20 volte più dell'Italia. Gli afflussi di pioggia in questa estesa regione alimentano il famoso fiume Rio delle Amazzoni, lungo quasi 7.000 km , con una portata media imponente alla foce : 175.000 m³/s e che contiene il 20% dell'acqua dolce del nostro pianeta. Per confronto, il nostro Po' è lungo solo 652 km ed ha una portata media di circa 1500 m³/s.





Come ben sa Matilde, la foresta amazzonica si trova in Sudamerica e si sviluppa sul territorio di ben 9 Stati. La porzione più vasta , il 60%, si trova in Brasile. Il 13 % in Perù, il 10 % in Colombia. Interessa marginalmente anche Venezuela, Equador, Bolivia .

E' famosissima per la sua biodiversità. Gli studiosi hanno individuato circa 2.5 milioni di specie di insetti, 100.000 specie di invertebrati, 40.000 tipi di piante, 3000 specie di pesci, 370 varietà di rettili. Gli studiosi hanno verificato che al suo interno vivono oltre 70 tribù di popolazioni che non hanno mai avuto contatti con il mondo esterno. Oggi è abitata da circa 400 tribù indigene, ognuna con la propria lingua, con la propria cultura: si procurano il cibo con la caccia e pesca, con l'agricoltura e con la raccolta di frutti. Insomma un mondo fantastico, inimmaginabile, unico.

Viene considerata il **Polmone Verde** della terra perché grazie alla elevata densità della vegetazione e alla sua posizione equatoriale che permette un grande irraggiamento del sole, sottrae e consuma una elevatissima quantità di anidride carbonica dall'aria, generando ossigeno. Produce il 10-12 % dell'ossigeno dell'atmosfera e assorbe oltre 1-2 miliardi di tonnellate di anidride carbonica all'anno. E' un patrimonio naturale di inestimabile valore, da cui dipende l'esistenza del pianeta terra.



Foto da aereo



Foto da satellite



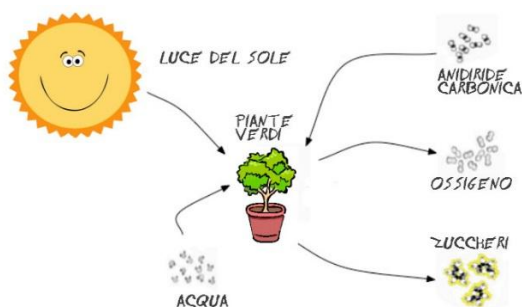


Matilde insiste, vuole capire di più. Le hanno raccontato delle modalità di questi processi biochimici naturali che avvengono con continuità nella foresta amazzonica , le hanno spiegato il fenomeno della **fotosintesi clorofilliana** delle piante , con l'assorbimento della CO₂ e l'emissione di ossigeno. Ma chiede altre informazioni, per comprendere meglio l'importanza di questa estesissima "selva". E il nonno si arrampica...sugli alberi. Chiede aiuto, silenziosamente, al suo amico chimico.

Il mio amico pensionato, risvegliato dal suo torpore , mi spiega che la famosa fotosintesi clorofilliana è un processo fondamentale di produzione dei composti organici del carbonio,

diffusissimi ovunque sulla terra, partendo da sostanze inorganiche. Questo processo, di importanza enorme per la vita sul nostro pianeta, trasforma ogni anno in Amazzonia circa un miliardo di tonnellate di anidride carbonica atmosferica in biomassa, una quantità immensa. E' il famoso ciclo del carbonio, l'unico processo biologicamente importante in grado di raccogliere l'energia solare, da cui dipende la vita sulla terra. Mi dice che la quantità di energia solare catturata dalla fotosintesi è immensa, circa 6 volte quanto consuma attualmente la civiltà umana.

Questo processo si chiama fotosintesi clorofilliana perché è determinato dalla luce (foto) e dalla clorofilla che la assorbe. Durante la fotosintesi viene prodotto e liberato ossigeno, come scarto, fondamentale per la vita delle piante, degli animali e naturalmente dell'uomo.



La clorofilla, presente nello strato superficiale delle foglie, cattura l'energia del sole e la trasforma in energia chimica. A sua volta questa energia prodotta attraverso il processo di fotosintesi serve per trasformare l'anidride carbonica assorbita dall'aria in zuccheri e carboidrati, ovvero il nutrimento fondamentale per l'alimentazione delle piante stesse.

Il mio amico chimico mi spiega, impettito, che il processo chimico è schematizzabile in questa formula, semplice secondo lui: $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{energia solare} > \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$

6 molecole anidride carbonica + 6 molecole acqua + energia solare > 1 molecola di glucosio + 6 di ossigeno

Mi dice che la CO₂ proviene dall'aria, l'acqua viene assorbita dal suolo con le radici delle piante. La clorofilla è un pigmento di colore verde che si trova nelle cellule della pianta soprattutto nelle foglie. La clorofilla, mi spiega, è un composto del carbonio che tiene legati atomi di idrogeno, ossigeno azoto e magnesio: **C₅₅ H₇₂ O₅ N₄ Mg**. Formulaccia, vero? Una lunga catena di atomi di carbonio con attaccati tutti gli altri, a braccetto. Troppi dettagli gli dico, meglio semplificare, non esagerare.

Il mio amico chimico è documentatissimo, vorrebbe spiegarmi di più, comincia a disegnarli reazioni chimiche complesse, scrivendo termini per me e per Matilde incomprensibili, nomi di cellule, di atomi, di molecole. Per carità, fermati. Io e Matilde abbiamo già capito abbastanza.... Quasi tutto.

Attenti però, perché la foresta, oltre ad assorbire CO₂ ed emettere ossigeno, a sua volta emette grandi quantità di CO₂ in atmosfera, provenienti dalla decomposizione delle grandissime quantità di vegetali morti, dai processi di alterazione che avvengono sul suolo, dalla intensa vita animale. Tuttavia fino a qualche decina di anni fa il bilancio era positivo: la foresta assorbiva dall'aria molta più CO₂ di quanta ne emetteva.

Purtroppo le cose sono cambiate, naturalmente in peggio, come quasi sempre quando l'uomo ci mette una mano.

La Prof. di Matilde è stata chiara : da qualche decina di anni la foresta amazzonica sta perdendo la sua funzione vitale. Non riesce più a compensare il bilancio dell'anidride carbonica, come avveniva in passato.. La grande foresta pluviale , il polmone del nostro pianeta, sta rilasciando in atmosfera il 20% in più di CO2 di quanta ne abbia assorbita negli ultimi 10 anni. Dice che dal 2010 al 2019 il bacino amazzonico brasiliano ha emesso 16.6 miliardi di tonnellate di CO2 mentre ne ha assorbiti solo 13.9. Ora la foresta emette 1.5 miliardi di tonn/anno e ne assorbe solo 1/3. Ma cosa sta succedendo ? Quali sono le cause di questa pericolosa tendenza ?

La Prof. è molto chiara : la causa principale è la deforestazione, in atto da anni, che diminuisce la superficie boscata e quindi la quantità di CO2 assorbita . L'uomo sta depredando la selva, la abbatte , per ottenere spazi liberi da impiegare per l'agricoltura e l'allevamento di bestiame, e per ricavare legname pregiato dagli alberi.

I documenti dei ricercatori riportano che questa opera di distruzione è iniziata negli anni '40 del 900, quando i governi della regione hanno deciso di sfruttare le risorse forestali e minerarie. Il disboscamento permette infatti , come già scritto, la vendita e l'esportazione di legname pregiato, l'allevamento estensivo di animali, l'aumento del terreno per l'agricoltura necessaria a soddisfare la crescita della popolazione, e lo sfruttamento di giacimenti minerari.

Pare che dal 1970 la foresta pluviale sia diminuita del 17 % , principalmente per ospitare pascoli per l'allevamento estensivo del bestiame e le colture di soia per alimentarlo. Gli studiosi hanno verificato che la deforestazione è aumentata di quasi 4 volte nel 2019 rispetto ai 2 anni precedenti : è passata da 1 milione di ha a 3.9 milioni. Dicono che più di un quinto della foresta amazzonica è già stato distrutto e che l'intero ecosistema della terra rimane in pericolo.



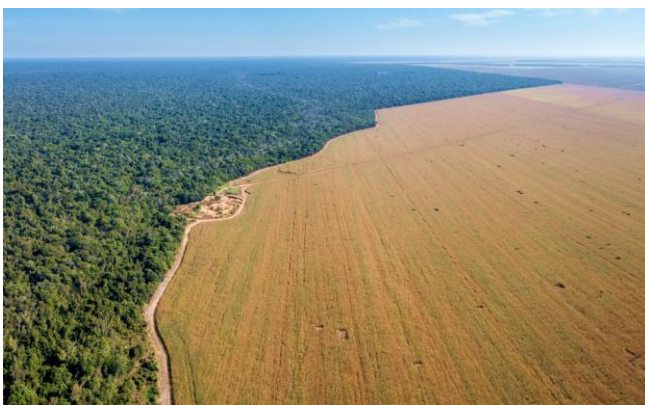


La notevolissima diminuzione di superficie della foresta amazzonica ha evidentemente diminuito la sua capacità di assorbimento della CO₂ atmosferica e della quantità di ossigeno liberato.

Ma il guaio maggiore è che la deforestazione avviene soprattutto con l'uso dell'incendio. Il fuoco della folta vegetazione rilascia grandi quantità di CO₂, che unita alla diminuzione di quella catturata dalle piante, provoca in atmosfera la concentrazione del gas serra e favorisce il riscaldamento globale del pianeta. La deforestazione genera molti aspetti problematici e potenzialmente catastrofici.

E' stato calcolato che gli incendi in Amazzonia producono circa 3 volte più CO₂ di quanto la foresta assorba.

Secondo l'Istituto Nazionale di Ricerche Spaziali del Brasile (INPE) al 20 agosto 2019 si sono susseguiti 74.155 incendi nell'area forestale amazzonica, segnando un notevole incremento ai numeri registrati nello stesso periodo del 2018 (circa 83 %). Nei primi 8 mesi del 2019, secondo IMPE e NASA, si sono sviluppati circa 83.000 incendi nella regione, che raffigurano i dati più alti della decade e probabilmente i secondi più alti in assoluto dal 2000 (secondo solo a quelli del 2005 dove nei primi 8 mesi dell'anno si sono registrati almeno 133.000 incendi). Cose pazzesche, inimmaginabili.





Gli ambientalisti denunciano da anni una enorme perdita della biodiversità, dovuta alla distruzione delle foreste e allo sfruttamento insostenibile delle sue risorse. Ricordano continuamente con ogni mezzo e in tutto il mondo che l'Amazzonia è un enorme polmone terrestre , che grazie alla elevata densità della vegetazione e alla sua posizione equatoriale permette un grande irraggiamento del sole, consuma elevate quantità di CO₂ , generando ossigeno. La rimozione delle aree forestali diminuisce questo effetto.





La combinazione di riscaldamento globale e deforestazione rende il clima più secco e potrebbe stravolgere il delicato equilibrio della foresta pluviale trasformandone una parte in savana. Ripetono gli ambientalisti che solo nel territorio brasiliano si perde una superficie di foresta pluviale equivalente a oltre 3 campi di calcio al minuto. Il pascolo del bestiame è la causa del 40% della deforestazione, agricoltura e industria (soia e olio di palma) del 50% della deforestazione.

La deforestazione della foresta amazzonica ha avuto un forte incremento tra il 1991 e il 2004 raggiungendo un tasso di perdita forestale annuale di 27.423 km² nel solo 2004. Prima del 1970 l'accesso alle parti più interne della foresta, priva di strade, era difficile tranne che nelle radure lungo i fiumi. La foresta rimase intatta. La deforestazione ha subito una notevole accelerata dopo l'apertura di autostrade all'interno della foresta, come ad esempio l'autostrada transamazzonica nel 1972. Le esigenze degli agricoli portarono alla costruzione delle autostrade. L'autostrada Belen-Brasilia, asfaltata, ha attirato quasi 2 milioni di coloni nei primi 20 anni. Le strade asfaltate, percorribili tutto l'anno, hanno continuato a svilupparsi, scatenando un incontenibile diffusione dell'insediamento.

Una relazione di Greenpeace del 2009 riporta che il settore del bestiame nell'Amazzonia Brasiliana , sostenuto dalle richieste internazionali di carne bovina e di cuoio, era responsabile di circa l'80% di tutta la deforestazione nella regione. Secondo un rapporto del 2006 dell'ONU per l'Alimentazione e Agricoltura, il 70% delle terre che precedentemente erano foreste in Amazzonia , viene utilizzato per il pascolo estensivo del bestiame. Fino al 2006 , una delle principali cause della perdita di foresta in Amazzonia era la coltivazione della soia, principalmente per la produzione e l'esportazione di biodiesel e di mangimi.

In Brasile l'Istituto Spaziale ha stimato da immagini da satellite che il bioma originale della foresta amazzonica di 4.100.000 km², valutato nel 2005 è stato ridotto a 3.403.000 km² , con una perdita del 17,10%, pari a quasi 600.000 km². Se volete un confronto, sappiate che la Spagna ha una superficie di 506.000 km².

Ma voi credete che sia finita, che chi ha in mano la situazione si sia convinto che occorre smettere questa tendenza alla deforestazione in Amazzonia ?



Manco per il cucco ! Niente. Si continua imperterriti. Anzi , si disbosca sempre più velocemente.

Infatti la deforestazione amazzonica tra il 2020 e il 2021 ha toccato il record degli ultimi 15 anni. Nell'arco di 12 mesi sono andati distrutti 13.235 km², poco meno dell'estensione del Trentino-Alto Adige.

I dati sulla deforestazione sono numerosi, molti Enti se ne occupano, le proteste sono diffuse e continue, gli effetti negativi vengono prospettati tutti i giorni, anche con manifestazioni inistenti e provocatorie. Nelle righe seguenti sono riportate molte informazioni numeriche, ma che ritengo noiose e ripetitive. Quindi le mimetizzo. Se siete annoiati o stanchi non leggetele. E passate oltre.

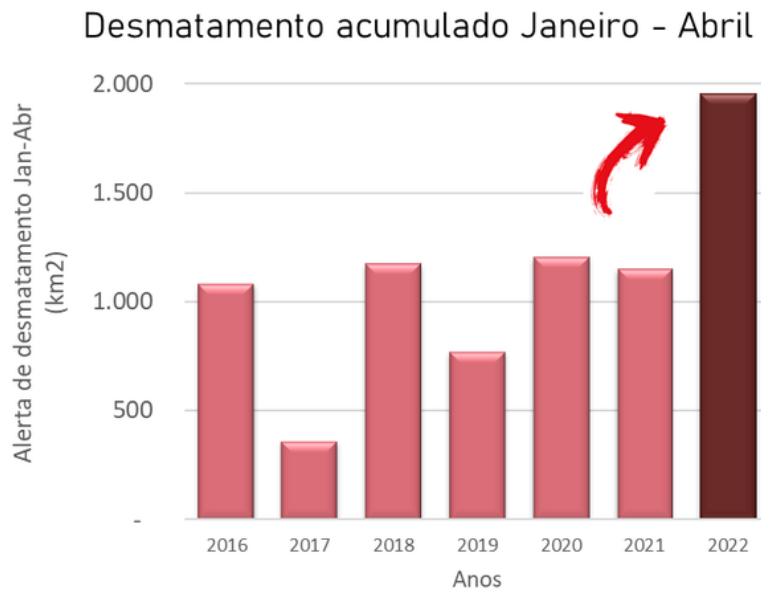
Nella regione brasiliana del Serrado, nel solo mese di giugno sono stati disboscati 1.026 km² di foresta, più del doppio (11,5%) di quello registrato nel 2021 e nel 2020. Qui , nel 2022, tra gennaio e giugno sono stati devastati 3628 km² , con un incremento del 44% rispetto ai primi 6 mesi del 2021.

Marianna Napolitano, responsabile del WWF-Brasile, ha scritto che la deforestazione nella prima metà del 2022 è stata allarmante. Ha distrutto 4100 km², confermando la tendenza alla intensificazione della deforestazione negli ultimi 3 anni. Quando si distrugge le foreste mettiamo a repentaglio il nostro futuro.

Secondo l'INPE (Ente spaziale brasiliano) nel periodo compreso tra agosto 2020 e luglio 2021 , l'Amazzonia ha perso 13.235 km² di foresta, un'area grande 10 volte quella del Comune di Roma , e 73 volte maggiore della città di Milano.

La curva della deforestazione è aumentata con il governo del presidente Bolsonaro, entrato in carica all'inizio del 2019. Nei 10 anni precedenti non era mai stata superata la soglia dei 10.000 km²/anno. Tra il 2009 e il 2018 la media arrivava a 6.500 km², mentre la media del mandato Bolsonaro schizza a quasi il doppio, a 11.405 km². Da gennaio ad ottobre 2021 sono spariti 8.724 km² , addirittura il 33% in più rispetto ai primi 10 mesi del 2020. Il 6 maggio 2022 l' INPE (Ente Spaziale Brasiliano) riferisce a Reuters : ad aprile 2022 la foresta amazzonica ha raggiunto un livello di deforestazione quasi il doppio di quello registrato nello stesso mese dell'anno precedente. Sono 1.012 km² deforestati. Nei primi 4 mesi del 2022 è stato registrato un aumento di disboscamento del 69,4% rispetto allo stesso periodo del 2021, per una zona di 1954 km².

La causa principale di questi risultati è l'aumento delle attività umane dannose, che hanno continuato a crescere nel 2019 con la salita al potere di Bolsonaro : aumento delle attività agricole nella foresta per ridurre la povertà della gente della regione, a scapito dell'ambiente.



Deforestazione nella foresta brasiliana da gennaio ad aprile

Cosa posso dire a Matilde per concludere questa lunga e noiosa storia ? Difficile essere esaurienti. C'è certamente bisogno di un accordo globale per salvare l'Amazzonia, perché gli interessi del problema sono di tutti, di tutto il mondo. Cara Matilde, ti ripeto che la foresta amazzonica è il più grande polmone verde del pianeta, importantissimo per la vita. Questo straordinario ambiente è stato dichiarato Patrimonio dell'Umanità nel 2000. Dal suo futuro dipende la vita sulla terra. La sua esistenza ha contribuito a garantirci i giusti livelli di ossigeno nell'atmosfera. E' la foresta pluviale più grande del mondo. Rappresenta da sola il 49% delle foreste pluviali della terra. Ed è uno spettacolo inimmaginabile a vederla. Io ci sono entrato un giorno, tanti anni fa, dal Perù, in canoa per un fiumiciattolo.....

Occorrono provvedimenti ed azioni di tutela ambientale sempre più estesi, se non vogliamo perdere il grande polmone verde. Perderlo o comprometterlo ulteriormente significherebbe avviarci verso un futuro molto incerto. Invertire la tendenza alla deforestazione è possibile, ma non c'è tempo da perdere. Il bacino dell'Amazzonia non è solo una enorme estensione di foresta pluviale ricca di biodiversità, ma il suo ruolo di regolazione del clima e dei cicli biologici ha influenza su tutto il pianeta. Rappresenta uno degli elementi fondamentali dell'equilibrio climatico della terra.

Ma è molto facile parlare di interventi e azioni da realizzare.....in casa d'altri.

A proposito di casa d'altri, ricordo molti anni fa le discussioni sorte perché la Cina aveva iniziato un grande programma di diffusione di frigoriferi per la popolazione. Alcuni, occidentali, protestavano perché i gas refrigeranti contenuti nei frigo avrebbero allargato il buco dell'ozono in atmosfera.....e pretendevano la sospensione delle forniture.

Evidentemente la foresta amazzonica viene considerata dagli Stati che la posseggono, come un tesoro da utilizzare e sfruttare. I paesi sono poveri, la gente è bisognosa. E molte industrie multinazionali dei paesi ricchi e benestanti sono senza scrupoli, foraggiano affari molto redditizi, spingono agli allevamenti per ottenere carne, acquistano legname, olio di soia e minerali. Non si interessano molto dei danni

all'ambiente. Sono molte le iniziative di numerosi enti per rallentare o fermare la deforestazione : progetti, studi, avvertimenti, proteste, ricompense , aiuti economici. Ma per ora i risultati sono insignificanti. Gli interessi a continuare sono enormi. E i colpevoli siamo tutti noi. Provate a pensare un poco.



P. S. per Matilde, se ha ancora pazienza.

A Matilde ho dimenticato di raccontare che l'Amazzonia è la più grande foresta pluviale tropicale del mondo, ma ce ne sono altre, estesissime e molto importanti ai fini della salute del pianeta terra.

La foresta pluviale del Congo è la seconda del mondo come estensione. Sono circa 2 milioni di km2. Un mare verde solcato da un complesso di fiumi che, oltre a costituire una inesauribile arteria d'acqua dolce, formano una vera e propria rete stradale fluviale. Non ha la stessa biodiversità dell'Amazzonia, ma qui vivono alcune delle specie più rare della terra : i gorilla, l'elefante della foresta, il rinoceronte bianco. Anche in questo caso lo stato di conservazione della foresta varia nelle singole regioni : sono i territori più interni a conservare ancora il loro aspetto originario. L'area più in pericolo si trova nella zona più orientale della foresta che, pur avendo al suo interno importanti aree protette, è stata teatro di lunghe e violente guerre, durante le quali si sono ripetuti episodi di intenso bracconaggio, che hanno decimato la popolazione di elefanti africani.

Anche il Cile ha la sua brava foresta pluviale , si chiama Valdivia, lungo la costa meridionale, estesa 248.000 km2. E' l'unica foresta pluviale temperata del Sudamerica, dominata dalle magnoliofite, con un denso sottobosco di bambù e felci. E' considerata una delle eco-regioni più importanti del mondo. Nelle sue 35 aree protette si concentrano le maggiori diversità di fiori e di animali. Anche questa foresta è minacciata dall'opera dell'uomo. Sono infatti molti i progetti idroelettrici che si stanno sviluppando in quest'area, con il conseguente aumento di infrastrutture che la attraversano.

Una delle più grandi foreste degli USA è quella di Tongass. Si tratta di una foresta pluviale temperata, ampia 68.062 km², posta sud-est dell'Alaska. E' caratterizzata dalla presenza del cedro rosso occidentale. La foresta è divisa in 19 aree naturali che ospitano rarissime specie di flora e fauna. Qui si può vedere il lupo dell'Arcipelago Alexander, le balene megattere, orche, leoni marini e salmoni selvatici. Secondo alcuni studi, quest'area ha registrato negli ultimi anni un altissimo tasso di deforestazione, battendo anche il Brasile, l'Indonesia e il Canada.

Una delle foreste pluviali tropicali meglio conservate si trova in Cina, nella provincia di Yunnan. Estesa 2.402 km², ospita 200 esemplari di elefante asiatico, tigri e scimmie e leopardi. La foresta è divisa in molti sottotipi di vegetazione, 58 dei quali estremamente rari.

E qui ho veramente finito. Povera Matilde....