

IL MILLENNIUM BUG : TEST DI COMPATIBILITÀ PER L'ANNO 2000.....	1
PREMESSE.....	2
LE PROBLEMATICHE RELATIVE ALL'ANNO 2000 VISTE DA NSTL.....	4
COME LAVORA IL CLOCK DEL COMPUTER .....	5
<i>Osservazioni importanti</i> .....	6
ISTRUZIONI PER L'USO DI YMARK2000 NSTL .....	6
1 <i>Verifica che il RTC sia MC146818 compatibile</i> .....	7
2 <i>Verifica del passaggio automatico dal 31 Dicembre 1999 al 1 Gennaio 2000</i> .....	7
3 <i>Verifica di funzionamento del supporto degli anni bisestili dal 2000 al 2009 incluso</i> .....	7
FAQ (FREQUENTLY ASKED QUESTIONS) DOMANDE MAGGIORMENTE FREQUENTI .....	8
<i>Errori DOS restituiti dal programma YMARK2000</i> .....	11
ESEMPIO DI CERTIFICATO RILASCIATO AL TERMINE DEL TEST .....	12
APPROFONDIMENTI SUL MILLENNIUM BUG PRELEVATI DA INTERNET .....	13
PRODOTTO CONFORME AL 2000.....	13
IMPLICAZIONI DEL 2000 SUI "SISTEMI CRITICI".....	13
<i>Energia e Acqua</i> .....	13
<i>Telecomunicazioni</i> .....	13
<i>Diffusione dell'informazione</i> .....	13
<i>Servizi postali</i> .....	14
<i>Trasporti</i> .....	14
<i>Sistema bancario e finanziario</i> .....	14
<i>Assicurazioni</i> .....	15
<i>Sanità</i> .....	15
<i>Distribuzione</i> .....	15
<i>Pubblica amministrazione</i> .....	15
LEGGE N° 144 DEL 17 MAGGIO 1999 "COLLEGATO SUL LAVORO".....	18
IL "MILLENNIUM BUG" CARATTERISTICHE, IMPLICAZIONI E AZIONI DA PERSEGUIRE .....	19
<i>Premessa</i> .....	19
1. <i>Caratteristiche</i> .....	19
2. <i>Implicazioni economiche</i> .....	20
3. <i>Implicazioni sociali</i> .....	20
4. <i>Situazione degli Stati e delle imprese</i> .....	20
5. <i>Azioni da compiere</i> .....	21
6. <i>Cosa è stato fatto in Italia</i> .....	21
7. <i>Benefici da ascrivere alla correzione del millennium bug, conseguibili nel medio termine</i> .....	22
ALTRA BIBLIOGRAFIA : .....	22

## **Il Millennium Bug : Test di compatibilità per l'anno 2000**

*Riflessioni sulle problematiche tratte dalla documentazione di supporto al programma di test YMARK2000 di NSTL*

**National Software Testing Laboratories**

*(ente raccomandato da COMPAQ Computer)*

*traduzione dei testi e adattamento del programma :*

**prof. Cleto Azzani - IPSIA Moretto Brescia**

**Progetto didattico condotto in laboratorio con alunni delle classi 4AZ-4BZ-5AZ**

Brescia Novembre- Dicembre 1999

## **Premesse**

Fra il 1970 e il 1980 compaiono sul mercato i primi  $\mu$ P (microprocessori : computer di dimensioni molto ridotte) : 8080 di Intel, 6800 di Motorola, 6502 di Rockwell, Z80 di Zilog per citare i più famosi; più che un unico componente si tratta di una “famiglia” di componenti che consentono di realizzare i primi sistemi di automazione computerizzata. Fra tali componenti meritano particolare attenzione le memorie RAM e ROM (EPROM) e le unità di I/O sia di uso generale sia per uso dedicato : (CRT controller, FD controller, ACIA o USART unità di comunicazione seriale). I costi di questi componenti sono elevati (un chip MCM6810 RAM 128x8 aveva costi dell’ordine delle 30.000 lire !!!) I microprocessori sono dispositivi che devono essere programmati in linguaggio macchina (codice binario) per cui inizia a diffondersi una generazione di programmatori che utilizzano il linguaggio ASSEMBLER (caratteristico di ogni  $\mu$ P e diverso da processore a processore) Proprio a causa dei costi delle RAM e EPROM si diffonde l’orientamento che un buon programmatore è tale se e soltanto se è in grado di contenere quanto più è possibile sia l’area RAM (DATA section o area dati) sia l’area EPROM (PROGRAM section o area programma). In questo clima quando con l’avvento del PC nato in casa IBM si pose il problema di gestire il RTC (Orologio in tempo reale) per mantenere traccia nel tempo delle operazioni svolte su quella macchina, fu naturale scegliere per la rappresentazione dell’anno le ultime due cifre piuttosto che tutte e 4 le cifre che compongono l’anno. Nessuno si rese conto allora di quali conseguenze avrebbe prodotto a distanza di pochi anni una tale scelta. La stessa IBM non credeva molto nel prodotto che stava mettendo in commercio e probabilmente non si era curata di analizzare ciò che potesse capitare alla fine del millennio. Lo stesso sistema operativo PCDOS fu commissionato ad una azienda esterna ad IBM una piccola azienda gestita da un personaggio allora sconosciuto di nome Bill Gates.

Tutti sanno quali sono state le vicissitudini successive che hanno portato ai giorni d’oggi. Il PC IBM si diffonde, nascono processori sempre più potenti sempre più veloci, nascono le macchine IBM compatibili fabbricate a Taiwan che contribuiscono alla diffusione del PC in modo molto capillare nelle aziende, nei sistemi di automazione e di monitoraggio, nei centri di ricerca, e nelle nostre abitazioni.

Il problema del passaggio all’anno 2000 comincia ad essere considerato solo in tempi relativamente recenti. Ci si rende conto di quali conseguenze catastrofiche potrebbe avere quella scelta di codificare l’anno usando solo due cifre e non quattro. Qualcuno prefigura scenari apocalittici: missili nucleari che partono al 1° gennaio 2000 per malfunzionamenti nei sistemi di controllo computerizzati affetti presumibilmente da “Millenium Bug”.

Alcuni effetti, anche se non disastrosi, si sono già verificati ( cfr. Millennium Bug - Craig Husmirak - Apogeo):

- a) Il calcolatore della più grande catena di supermercati inglesi l'anno scorso ha cominciato a mandare al macero una consistente quantità di scatole di pomodori perché risultavano (a detta del computer) scadute. Si è scatenata una spirale perversa di distruzione, riordino di prodotti nuovi e controllo della scorta minima. I responsabili se ne sono accorti solo quando il fornitore si è fatto sentire alla direzione dei supermercati per proporre condizioni di fornitura più vantaggiose data il consistente aumento degli ordini ricevuti.
- b) In altre catene di supermercati inglesi è stata respinta carne in scatola argentina con data di scadenza successiva al 2000 perché, a detta del computer, risultava troppo vecchia.
- c) Una importante società di autonoleggio ha da tempo smesso di ritenere valide le patenti di guida con scadenza anno 2000 perché (a detta del computer) risultano scadute da cento anni.
- d) I lettori delle carte di credito di una importante rete di distributori di carburante non accettano carte di credito la cui scadenza è indicata dalle cifre "00".

Gli episodi sopra citati sono una testimonianza di quali stranezze possano accadere in quei contesti dove al PC sono state delegate molte fasi decisionali poco o per nulla sorvegliate dall'uomo ove certamente girano programmi testati e ritenuti funzionanti in epoche abbastanza lontane dall'anno 2000 ma che possono avere problemi immediatamente prima o dopo l'anno 2000.

Cosa fare allora ???

L'ideale sarebbe poter disporre di un sistema di test che possa certificare se un determinato apparato computerizzato (PC o di altro genere) è in grado di gestire correttamente l'anno 2000. Ma attenzione che questa è una condizione necessaria ma non sufficiente a garantire l'assenza di anomalie allo scattare del 1° gennaio del 2000 innanzitutto perché la compatibilità dell'hardware non esclude la presenza di malfunzionamenti nel software inoltre perché l'apparato compatibile potrebbe essere interfacciato o attraverso rete o attraverso altro canale di comunicazione con un sistema a sua volta non compatibile Y2000 che già dal 1° gennaio 2000 potrebbe inviare messaggi datati scorrettamente al mio sistema.

Il primo step è comunque quello di verificare se il sistema è Y2000 compatibile. Mentre per sistemi dedicati a microprocessore di vecchia data, questi test non sono stati preparati per svariati motivi : la casa che ha costruito il sistema ha nel frattempo chiuso i battenti, l'autore del "software" lavora in altra azienda, i sorgenti sono stati smarriti, il RTC montato non viene più prodotto etc. per i PC sono stati predisposti test accurati in grado di accertare se il PC è Y2000 compatibile. In alcuni casi il test

è in grado di correggere l'anomalia in modo software, aggiungendo driver appositi che consentono di trovare una soluzione accettabile al problema.

Va comunque detto che nel caso di sistemi computerizzati autonomi PC di casa, PC di un laboratorio scolastico, PC di un ufficio se può essere consigliabile testarne la compatibilità Y2000, certamente può risultare non conveniente intervenire per renderlo effettivamente Y2000 compatibile; nei casi citati il danno maggiore può essere rappresentato dal fatto che se si accende il PC dopo il 1° gennaio 2000 può capitare di osservare che l'anno è passato al 1980 oppure al 1900. Con il comando DATE o magari con la funzione specifica del BIOS si potrà correggere la data e tutti i guai saranno sistemati.

Altro discorso andrebbe fatto nel caso di PC facenti parte di un sistema di automazione o di controllo che lavorando 24 ore al giorno debbono registrare in modo corretto la transizione dal 1999 al 2000. Ben più gravi potrebbero essere le conseguenze in questo caso se il passaggio dal 1999 al 2000 avvenisse in modo scorretto.

### ***Le problematiche relative all'anno 2000 viste da NSTL***

Alla domanda "Il tuo PC è in grado di gestire correttamente le date del 21° secolo ?" non si può dare una risposta affermativa finché il PC non venga adeguatamente controllato. NSTL, una divisione della CMP Media Inc (*NSTL : National Software Testing Laboratories ente raccomandato da COMPAQ Computer*) ha sviluppato un programma che può in modo definitivo verificare se un dato PC è in condizioni di gestire correttamente la transizione al 21° secolo.

Il software in generale ed i sistemi operativi in particolare recuperano le informazioni sulla data dal computer. Se il computer (hardware) non supporta il 21° secolo, nemmeno il software che opera su quel computer potrà gestire correttamente le date.

**Questo programma effettua verifiche sul PC (hardware) per accertare la compatibilità Y2000 dell'hardware. Il programma non esegue test sul sistema operativo installato o su altre applicazioni software presenti. Sul software vanno effettuati test separati.**

In questo documento al termine PC "personal computer" si attribuisce il significato di "standard industriale" basato su processori x86 Intel originali (8086 80286 80386 80486 PENTIUM) o compatibili che contiene al suo interno un RTC (real-time clock) orologio "real time". Questo standard industriale è comunemente chiamato PC IBM compatibile. In generale questo si applica a PC costruiti a partire dal 1985. Con il termine sistemi operativi (Operating Systems) ci si riferisce a tutte le versioni di DOS dalla 2.0 alla 6.22 e più recentemente a Microsoft Windows.

## ***Come lavora il clock del computer***

Ogni PC contiene due clock: un clock hardware (RTC) fisicamente identificabile con un circuito integrato presente sulla scheda madre del PC e un clock virtuale. Il clock hardware funziona sia se il sistema è acceso sia se esso è spento. Il clock virtuale (system clock o clock di sistema) viene sincronizzato sul RTC quando il computer viene acceso e ha validità solo mentre il PC è in condizioni di attività. Mentre il PC è acceso e funzionante, i due clock funzionano indipendentemente uno dall'altro.

Il clock virtuale (system clock) è in buona sostanza un timer con fondo scala 24 ore che non dispone del concetto di giorno. Il RTC clock, invece mantiene traccia dell'ora e della data del giorno. In effetti, il clock di sistema (quello virtuale) non dispone del concetto tradizionale di ora, minuti, secondi; esso si limita ad incrementare un contatore 18.2 volte in un secondo. Il sistema operativo (SO) che dipende dal "system clock" per ciò che attiene al tempo, converte il contenuto dei contatori in ore, minuti e secondi. Per quanto concerne la data, il SO, durante la fase di inizializzazione, legge il RTC attraverso le apposite funzioni del BIOS; successivamente, tiene traccia della data in modo indipendente dal RTC: la data viene incrementata quando l'ora associata al "virtual clock" oltrepassa la mezzanotte.

Per alcune ragioni, legate a scelte progettuali adottate in occasione del progetto dei primi PC, i RTC usati nei PC ancora in uso in questi giorni, non mantengono traccia del secolo ma solo dell'anno indicandolo con sole due cifre (1996 viene codificato 96); ciò comporta che il RTC nel passaggio dall'anno 1999 all'anno 2000 dia l'indicazione di anno 00. La responsabilità di tenere traccia del secolo e preservare quella informazione nella memoria RAM CMOS del RTC è da attribuire al BIOS (programma di gestione delle risorse fondamentali della scheda madre) che fino a qualche anno fa non prevedeva tale operazione.

Dal momento che i PC sono stati introdotti sul mercato dopo il 1980, il BIOS è stato strutturato in modo che anni compresi tra il 1900 e il 1979 non possano avere validità; in questo modo, quando l'informazione sull'anno è compresa nella fascia 00 - 79 e l'informazione sul secolo è 19, il BIOS setta l'informazione sul secolo a 20. Se il BIOS non tiene traccia del secolo, il SO fornirà un anno non valido e più probabilmente darà come risultato il 1980 (I sistemi operativi Microsoft, non supportano date anteriori al 1980).

## Osservazioni importanti

Dato che i due clock operano in modo indipendente uno dall'altro, il RTC può essere regolato su qualunque valore anche privo di senso, mentre il sistema è in funzione e il sistema operativo non si accorgerà di nulla. Questo fatto è ciò che capita il 1° Gennaio del 2000 su un sistema che non supporta l'anno 2000 e che viene mantenuto acceso. Fintanto che il PC è acceso, il SO supporta correttamente l'anno 2000. Il problema si manifesta quando il sistema subisce una azione di "reboot" (reset hardware oppure CTRL-ALT-DEL oppure reset software) oppure quando viene spento e successivamente riaccessso.

***Da questa prima osservazione si evince quanto segue : settare data e ora proprio prima dell'anno 2000 e attendere il passaggio spontaneo al 2000 non è una procedura di test valida.***

Il clock RTC può contenere una data scorretta e perciò non valida mentre l'informazione contenuta nel "virtual clock" (system clock) può essere corretta. Il PC deve essere spento e poi successivamente riaccessso per completare questo tipo di test; ma non è tutto c'è ancora un problema.

Il secondo problema può capitare quando il SO viene utilizzato per effettuare il set della data e dell'ora. Il "system clock" viene regolato sempre dal SO. Tuttavia, non tutti i SO regolano contemporaneamente il RTC ed il "system clock".

In questa situazione, la metodologia descritta (regolazione della data attraverso i comandi del SO) può provocare un malfunzionamento su un sistema che supporta correttamente l'anno 2000 se i comandi del SO non effettuano la contemporanea regolazione dei due clock (quello hardware o RTC e quello virtuale o "system clock").

## ***Istruzioni per l'uso di YMARK2000 NSTL***

1. Effettuare il Boot da DOS.
2. Eseguire 2000.EXE
3. Leggere i risultati del test sul tuo monitor.

Se il programma YMark2000 raccomandasse di eseguire un "manual reboot test", procedere come indicato :

1. Preparare un dischetto di BOOT da cui caricare il DOS nella macchina sotto test. Usare una versione DOS 3.2 o superiore.
2. Settare sul PC sotto test la data ad un giorno qualsiasi dell'anno 2000 (es. 15 gennaio 2000); spegnere il PC e riaccenderlo solo dopo alcuni minuti.
3. Ricaricare il sistema operativo ("reboot") **MANTENENDO IL DISCHETTO ALL'INTERNO DEL DRIVE A.**

4. Verificare la data restituita dal PC dopo l'operazione di "boot". Se è la stessa settata allo step 2 allora il cambiamento di data può essere effettuato con una sola operazione.
5. Non dimenticare di riportare la data del PC a quella del giorno in cui si sta effettuando il test.

Il programma YMARK2000, effettua i seguenti test:

#### 1 Verifica che il RTC sia MC146818 compatibile.

Questo test assicura che il formato della data e dell'ora siano compatibili con lo standard MC146818 e che la data sia in formato "packed BCD". Alcuni sistemi operativi non-DOS, come Unix, non accedono all'orologio tramite BIOS ma direttamente tramite "driver". Questo test assicura che il chip del RTC sia compatibile con lo standard MC146818.

**Se il chip non fosse compatibile, gli altri sistemi operativi o programmi che leggono il RTC direttamente potrebbero effettuare letture in modo errato.**

#### 2 Verifica del passaggio automatico dal 31 Dicembre 1999 al 1 Gennaio 2000.

Se il passaggio automatico dovesse avvenire in modo scorretto, si procede a testare la possibilità di modificare manualmente la data nel RTC.

#### 3 Verifica di funzionamento del supporto degli anni bisestili dal 2000 al 2009 incluso.

NSTL considera importante includere nel test complessivo una verifica manuale sulla ritenzione dell'informazione riguardante il secolo corrente eseguita cambiando la data spegnendo e riaccendendo poi il computer.

Sebbene possibile è altamente improbabile che un BIOS che riporta informazioni corrette in modalità "real time", possa avere un comportamento errato dopo avere spento e riacceso la macchina. falsare i risultati tuttavia un "test di reboot" rappresenta una parte importante del test complessivo di compatibilità Y2000.

## **FAQ (Frequently Asked Questions) Domande maggiormente frequenti**

*Q. Il programma è libero (disponibile senza costi per l'utente) ?*

A. Sì. Il programma 2000.EXE, fornito da NSTL, una divisione di CMP Media Inc., è disponibile al pubblico.

*Q. Cosa fa concretamente YMARK2000 ?*

A. Il programma effettua il test sul PC per verificarne la compatibilità con l'anno 2000. Il programma testa unicamente il BIOS e la funzionalità del RTC. Il SO e le applicazioni devono essere testate separatamente.

*Q. Un test manuale sul mio PC evidenzia compatibilità con anno 2000, ma il programma di test NSTL afferma che il mio sistema non è Y2K compatibile. Come si spiega la discordanza fra i due risultati?*

R. Un test di tipo manuale non può verificare la capacità del RTC di passare correttamente e automaticamente al 21° secolo. Se un test manuale da un risultato positivo ed il programma del NSTL da un risultato negativo, bisogna puntualizzare quanto segue :

Il software NSTL esamina il passaggio al 21° secolo effettuato dal RTC (quello hardware). Un test manuale effettuato utilizzando i comandi DOS (date e time) con "reboot" del sistema non è altrettanto efficace.

*Q. Perché il " real time support" è così importante?*

Per la maggior parte delle applicazioni non è affatto importante. Ma per quelle applicazioni dove è fondamentale registrare data e ora in modo accurato è molto importante. Il clock di sistema (DOS clock) è notoriamente poco accurato e la maggior parte delle applicazioni, fra cui certamente il SO, lo utilizzano. Ma per maggiore accuratezza sul tempo, l'hardware clock (RTC) è sicuramente una scelta migliore. I sistemi operativi di rete NOS, i sistemi di messaggeria vocale, gli schedulatori automatici ecc. ecc. generalmente usano il clock hardware dato che essi lavorano 24 ore al giorno. Una ipotesi è che DOS setti il clock RTC (hardware) contemporaneamente al "system clock". Questo è vero solamente per le versioni più recenti di MSDOS e PCDOS. Non è vero per le versioni precedenti e non so nemmeno come si comportano altri sistemi operativi "DOS compatibili". Il test del clock hardware è una premessa fondamentale dato che il SO deve comunque anche se solo inizialmente, dotarsi di data e ora prelevata dal RTC. Per evitare incertezza il software di test NSTL bypassa il SO completamente ed esamina l'interfaccia con il clock hardware al medesimo livello su cui si pone il DOS, e alcune applicazioni che lo usano. Pertanto, è possibile osservare molti problemi di natura subdola. I SO quali Unix non usano il BIOS ma ricavano la data direttamente dal RTC (hardware). Il software di test NSTL Y2K si assicura che l'informazione sull'anno nel RTC sia collocata nella posizione standard. NSTL non esamina le funzioni DOS time e date. Il software di test si interfaccia solamente con gli interrupt del BIOS 0x1A, e utilizza le funzioni 2, 3, 4 e 5. La metodologia è semplice. La data e l'ora all'interno del clock hardware (RTC) viene settata tramite BIOS alle ore 23.59 del 31 Dicembre 1999; si attende ora il passaggio al giorno successivo 1 Gennaio 2000. La data viene letta utilizzando l'apposita funzione BIOS, viene esaminata e viene riportata su video. La data e l'ora visualizzata dal programma rappresenta ciò che il BIOS rileva in tempo reale.

In modalità DOS inviare al PC il comando: "2000 READ". Verranno visualizzate la data e l'ora corrente del clock hardware.

Regola la data e l'ora in modalità DOS proprio prima del 2000 : ore 23.59 del 31-12-1999 proprio come si fa con un test manuale. Componi il comando "2000 READ" di nuovo per vedere la nuova

data e il nuovo orario. Utilizzando il tasto F3 ripeti il comando "2000 READ" e osserva il passaggio che avviene a mezzanotte. Io credo che osserverai il passaggio della data al 1/1/1900. Spegni il PC, lascia passare qualche minuto poi riaccendi. Una volta caricato DOS ricomponi nuovamente il comando "2000 READ" la nuova data sarà ora 1/1/2000. Per questa ragione NSTL giudica inadeguato un test manuale sul PC. Nonostante NSTL possa apparire prevenuta il programma Y2K è stato testato su centinaia di PC diversi e ha dato risultati molto accurati.

Il Governo Canadese ma anche molti fabbricanti di PC (fra cui COMPAQ) utilizzano il pacchetto YMARK per eseguire test sui PC.

*Q. Il mio PC non supporta l'anno 2000. Cosa posso fare ?*

R. Prendi contatti con il costruttore del tuo PC per sostituire il BIOS (BIOS upgrade). (E' il BIOS responsabile della corretta gestione del secolo) Se un "upgrade" non è disponibile, la migliore soluzione è quella di sostituire l'intero sistema con uno Y2000 compatibile ma questa operazione è generalmente costosa. Il tuo sistema può mantenere la nuova informazione sul secolo se venisse correttamente settata in modo manuale. Imposta manualmente la data al 1/1/2000 ed esegui il "reboot" del sistema. Se in modalità DOS la data risulta 1/1/2000, allora è sufficiente regolare manualmente la data al cambio di secolo. E' possibile installare appositi programmi (drivers) in grado di correggere il problema riscontrato. Tali programmi devono essere eseguiti ogniqualvolta il PC viene acceso. Sfortunatamente queste soluzioni corrono il rischio di essere annullate da personale non competente che può scambiare questi driver correttivi con programmi inutili e che perciò può essere indotto a cancellarli. Se la compatibilità Y2000 è estremamente importante e critica questa non può essere la soluzione da adottare. Si può anche settare manualmente la data ogni volta che il sistema viene acceso oppure la data può essere richiesta in automatico ad un server di rete (se il PC è collegato ad una LAN) Noi siamo esseri umani e la maggior parte delle reti può anche sembrarci "umana" nei comportamenti; è possibile dimenticarsi o per errore dare una data errata non essere in grado di connettersi in rete, trovarsi di fronte ad una rete down che non sta andando ecc. ecc.

*Q. Che cosa è l'effetto Crouch-Echlin o Dilatazione del Tempo?*

A. L'effetto Crouch-Echlin (dilatazione del tempo) è un fenomeno osservato da due signori. Apparentemente la data e / oppure l'ora va avanti o torna indietro fra i boot di un PC. Il problema è che ciò può accadere nel prossimo secolo. NSTL, Compaq e Intel non sono in grado di confermare se tale effetto (Crouch-Echlin) possa verificarsi. Per maggiori approfondimenti consultare il sito web :

**<http://www.nethawk.com/~jcrouch/dilation.htm>**

*Q. Windows 95 può correggere il problema relativo all'anno 2000 su sistemi che rispondono negativamente al test ??? .*

A. Certamente no Windows 95 di per sé si ma Windows 95 è basato su DOS e DOS da solo non lo consente. Perciò il problema è piuttosto quello di analizzare quali conseguenze si manifestino su applicazioni DOS che vengono eseguite in sessioni DOS dedicate.

*Q. Windows NT 4.0 può correggere il problema relativo all'anno 2000 su sistemi che rispondono negativamente al test ??? .*

A. Si ma solamente all'interno del sistema operativo NT. Se altri sistemi operativi sono installati sul medesimo sistema, il problema continua a sussistere.

*Q. Possono essere corrette le problematiche relative all'anno 2000 attraverso una patch software ???*

R. Non in modo affidabile. Al fine di correggere questo problema la patch software deve essere caricata ed eseguita ogni volta che il PC viene acceso e prima che l'applicativo sensibile vada in esecuzione. Sfortunatamente i "device drivers" e i programmi TSR vengono caricati dopo il sistema operativo e possono quindi essere facilmente bypassati. Inoltre le "patch software" devono essere caricate ogni volta che il sistema subisce un boot (finché quel PC è in funzione) e ciò può accadere anche nel 2000. Inoltre individui insospettabili che non conoscono lo scopo delle patch software potrebbero rimuovere con facilità questi programmi correttivi da CONFIG.SYS o da AUTOEXEC.BAT rendendo così inefficace il correttivo stesso.

*Q. NSTL fornisce altri servizi ?*

A. Sì. NSTL ha sviluppato un programma Year 2000 System Compliance Program. Utilizzando YMARK 2000, NSTL consente di determinare se un sistema è Y2000 compatibile. I sistemi che risultano conformi ai test vengono contrassegnati con il logo NSTL Tested Year 2000 System Compliant. I venditori di PC e i concessionari, possono utilizzare questo adesivo nei momenti pubblicitari sui contenitori dei prodotti. NSTL offre servizi di consulenza e propone soluzioni correttive nel caso di software che non supporta l'anno 2000. NSTL ha reso disponibile in forma gratuita il programma YMARK2000, ma gli altri servizi di consulenza vengono forniti solamente a pagamento. Per maggiori informazioni sui servizi commerciali di NSTL si prega di inviare una e-mail: year2000@nstl.com o chiamare per telefono 610-941-9600.

*Q. Chi è NSTL?*

A. NSTL, è una divisione di CMP Media, Inc., è una azienda leader indipendente che opera nella preparazione di sistemi di collaudo software per l'industria dei computer. Fondata nel 1983, NSTL ha aperto la strada all'uso di test comparativi di tipo oggettivo fra i PC offerti dall'industria e fra prodotti hardware e software dedicati alla realizzazione di LAN. NSTL è in grado di offrire certificazioni di compatibilità, di prestazioni complessive su prodotti custom; test di confronto sulle prestazioni del BIOS a sviluppatori hardware, test per sviluppatori software, test per agenzie governative e società operanti in tutto il mondo. NSTL sta conducendo test per 60 clienti distribuiti in tutto il mondo.

**NSTL NON GARANTISCE ACCURATEZZA, ADEGUATEZZA E COMPLETEZZA RELATIVAMENTE AL SERVIZIO FORNITO CON IL PROGRAMMA YMARK2000.**

Errori DOS restituiti dal programma YMARK2000

Codice	Descrizione dell'errore
0	The system is Year 2000 compliant
1	The hardware clock is not compatible to the MC146818
2	Progression to the next century is not supported
3	Progression to the next century is not supported and the hardware clock is not compatible to the MC146818
6	The year 2000 is not supported
7	The year 2000 is not supported and the hardware clock is not compatible to the MC146818
8	The leap year of 2000 is not supported
18	A manual year 2000 reboot test is required since the system is using an Award BIOS
19	Bad Progression & Bad RTC & Award 4.50G BIOS
22	Bad Y2K & Award 4.50G BIOS
23	Bad Y2K & Bad RTC & Award 4.50G BIOS
26	Bad Leap Year & Bad Progression & Award 4.50G BIOS
27	Bad Leap Year & Bad Progression & Bad RTC & Award 4.50G BIOS
255	The program failed to execute. Either the license agreement was not accepted, the RTC is not running, or an unknown command line parameter was issued.

## **ESEMPIO DI CERTIFICATO RILASCIATO AL TERMINE DEL TEST**

YMARK2000 - PC Test per Millenium Bug  
National Software Testing Laboratories  
Interfaccia LPT 2.00(C) CA-TP99

CERTIFICATO : 2

Ditta : IPSIA MORETTO BRESCIA  
Via : Via Luigi Apollonio, 21  
Sede : BRESCIA

PC sotto test : P100 UT SN : 7762  
Ubicazione : UFFICIO TECNICO

PC da BIOS : AT  
MARCHIO BIOS : (C) 1984-98, Award Software, Inc.  
DATA BIOS : 03/22/99  
Versione DOS : 6.20

--- Referto Originale NSTL ---

Current Date & Time: November 24, 1999 09:24:43  
Testing for Motorola MC146818 compatibility:  
- MC146818 compatible hardware clock.  
Testing for progression to Year 2000:  
January 01, 2000 00:00:01  
- Progression to Year 2000 occurs  
Testing 21st century leap years:  
- 21st century leap year test passes  
Summary: (0)  
- This system correctly supports the Year 2000.  
YMark2000, version 99.01.01

--- Fine Referto ---

Esito dei Test : (0)

- 1 Compatibilità RTC con MC146818 SI
- 2 Passaggio automatico anno 2000 SI
- 3 Passaggio manuale anno 2000 SI
- 4 Supporto per anni bisestili SI
- 5 Award BIOS v4.50G presente NO

**Il PC sotto test risulta Y2000 compatibile**

Test effettuato : Mercoledì , 24/11/1999 alle ore : 09:26:11

## ***Approfondimenti sul Millenium Bug prelevati da Internet***

(rielaborazione di Augusto Leggio del documento UK Action 2000)

### ***Prodotto Conforme al 2000***

Un prodotto (hardware, software, firmware, microprocessore, scheda plc, generico sistema di elettronica digitale) si può definire conforme al 2000 se, quando usato in coerenza con la documentazione ad esso associata, è capace di effettuare correttamente l'elaborazione, la fornitura e/o l'acquisizione di dati riguardanti le date relative al secolo ventesimo (dal 1900 al 1999) o ai secoli precedenti, al secolo ventunesimo (dal 2000 al 2099) o ai secoli susseguenti e nel passaggio dal secolo ventesimo al secolo ventunesimo, a condizione che tutti gli altri prodotti con cui esso interagisce e scambia dati si comportino correttamente quando trattano la data nello scambio.

Stato di adeguamento dei Paesi e durata del Millennium Bug

### ***Implicazioni del 2000 sui "sistemi critici"***

E' assolutamente necessario un impegno eccezionale nell'aggiornamento dei sistemi informativi dei sistemi critici che regolano la società civile al fine di preservarli dal "rischio 2000".

#### **Energia e Acqua**

Oggi tutti consideriamo assolutamente garantita la disponibilità di energia nelle sue varie forme (elettricità, gas di città, benzina, gasolio) e la disponibilità di acqua per uso industriale e familiare.

Ora, occorre considerare che la produzione, trasmissione, distribuzione, contabilizzazione del consumo e fatturazione dell'energia e dell'acqua è tutta gestita da calcolatori e quindi è sensibile ai possibili guasti indotti dal 2000.

Anche uno scenario di un black-out programmato di queste due essenziali risorse ma breve (2-3 giorni) risulta intollerabile dalla popolazione e dalle imprese. I problemi sarebbero enormemente più complessi ove si prolungasse oltre.

#### **Telecomunicazioni**

Nell'immaginario collettivo di un paese industrializzato, il black-out dei servizi di telecomunicazioni di largo consumo (telefono, fax, posta elettronica, accesso ad Internet, contabilizzazione del traffico e fatturazione) è anch'esso inconcepibile.

Eppure, il sistema delle telecomunicazioni è tutto gestito dal software e dal firmware (software cablato in hardware) e quindi sensibile ai guasti del 2000: sistemi di gestione e controllo, servizi su centrali di commutazione, sistemi di trasmissione, sistemi di accesso, sistemi di rilevazione del consumo, servizi ausiliari, centralini elettronici, e altri apparati dispongono tutti di un sistema portante basato sul software e sul firmware.

Anche le reti geografiche e locali di trasmissione dati ad uso delle imprese e delle pubbliche amministrazioni sono gestite da sistemi che contengono software.

Il collasso prolungato del sistema delle telecomunicazioni è pertanto una eventualità che la società non potrebbe sopportare: esso produrrebbe l'interruzione delle comunicazioni interpersonali, delle comunicazioni d'impresa, delle comunicazioni di pubblica utilità.

#### **Diffusione dell'informazione**

Oggi, la diffusione dell'informazione avviene fondamentalmente tramite la televisione e la radio, tramite i giornali e i settimanali e, per l'utenza sofisticata, tramite Internet.

Per quanto riguarda la radio e la televisione, i processi di lavoro (registrazione tramite microfono o cinepresa, mixaggio e redazione in una camera di controllo, trasmissione via etere a stazioni locali e diffusione tramite un trasmettitore) nascono da una cultura analogica che ha accettato i calcolatori

(apparati rigorosamente numerici) e il software soltanto di recente. Tuttavia, i procedimenti sono altamente computerizzati per quanto attiene le lavorazioni accessorie (archiviazione, temporizzazione delle trasmissioni, elaborazione delle immagini, etc) al ciclo di produzione principale; lì potrebbero pertanto essere celate le insidie del cambio data al 2000. Inoltre, le notizie e le immagini arrivano ai sistemi di diffusione dell'informazione tramite mezzi trasmissivi (sistemi satellitari, sistemi di trasporto, posta elettronica, etc) che sono anch'essi condizionati dal software e quindi sensibili ai possibili guasti indotti dal cambio data al 2000. Anche se il ciclo di produzione dell'informazione fosse completamente conforme, esso potrebbe essere influenzato negativamente dalla riduzione o dalla mancanza dell'alimentazione di notizie e di immagini.

Per quanto concerne i giornali e i settimanali, a parte i problemi di alimentazione prima indicati, la loro produzione si è di recente arricchita di funzioni computerizzate e quindi può essere sensibile al 2000; la loro distribuzione tuttavia potrebbe interrompersi a causa dei problemi software riguardanti le procedure amministrative di abbonamento, pagamento e di spedizione postale. L'interruzione o i disservizi prolungati della diffusione dell'informazione, oltre alle implicazioni di carattere sociale, potrebbero produrre anche una drastica rielaborazione dei contratti per la pubblicità dei prodotti.

### Servizi postali

Il trasporto di oggetti postali (lettere e pacchi) ha un ciclo di produzione costituito dalle fasi di raccolta presso gli sportelli o tramite cassette, di smistamento in entrata, di trasporto, di smistamento in uscita e di recapito tramite portalettere; esso, per quanto riguarda la fase mediana, si basa sul trasporto aereo, ferroviario e su gomma e quindi risente dei disservizi di questo; in aggiunta, può essere influenzato dal 2000 per quel che riguarda l'accettazione degli oggetti agli sportelli (a somiglianza degli sportelli bancari) e il controllo informatizzato dei percorsi degli oggetti ("Tracking e Tracing").

Un black-out di 2-3 giorni sarebbe poco avvertito dalla clientela (specialmente nei paesi dove i tempi di recapito sono elevati). Ritardi maggiori possono invece produrre disagi gravi anche in riferimento all'accumulo degli oggetti e alla difficoltà o impossibilità di un loro smaltimento.

### Trasporti

Indubbiamente, le problematiche indotte dal 2000 si presentano tanto più gravi quanto più è sofisticato il sistema di trasporto. Esse si evidenziano pertanto in massima parte nel trasporto aereo, dove i sistemi di controllo del traffico, di prenotazione dei voli, di gestione del personale di bordo, di manutenzione dei velivoli, di gestione dei materiali, di gestione delle infrastrutture aeroportuali sono tutti automatizzati.

Per quanto attiene il trasporto ferroviario e quello su gomma, i disservizi possono interessare i sistemi di prenotazione, i sistemi di segnalazione, le accettazioni automatizzate dei veicoli presso i caselli autostradali tramite carte di credito e carte di pagamento.

### Sistema bancario e finanziario

Le banche e le finanziarie gestiscono in massima parte transazioni in cui la variabile costituita dal tempo è fondamentale; quindi sono sensibili agli effetti di errori sulle date. E' presumibile che una certa percentuale di banche e di finanziarie non avrà completato il piano di conformità al 2000 entro quella data. Ciò, per queste imprese, potrà comportare: la produzione di informazioni errate circa depositi, pagamenti, incassi, ordini ed estratti conto; l'impossibilità da parte della clientela di incassare contante ed effettuare addebiti e accrediti in modo corretto; l'impossibilità di effettuare prestiti, ipoteche, lettere di credito se non in modo manuale; l'impossibilità di effettuare operazioni presso sportelli automatizzati (ATM).

Potranno inoltre verificarsi blocchi o disservizi delle stanze di compensazione automatizzate e dei sistemi di pagamento elettronico. Pertanto, le banche le quali, alla data del 2000, non saranno conformi potranno subire perdite di depositi e di clienti. Ove il fenomeno fosse di proporzioni vaste,

a nulla varrebbero i meccanismi di solidarietà bancaria predisposti in passato, a seguito di crisi devastanti (tipo la Depressione del 1929) per evitarne il ripetersi.

Il problema del 2000 interessa inoltre le carte di credito, un cui eventuale prolungato disservizio riporterebbe i pagamenti all'utilizzo del contante, con costi e tempi di transazione che oggi sarebbero considerati proibitivi e limitativi del credito e di una erogazione efficace ed efficiente di servizi finanziari.

Un altro sistema il cui funzionamento dipende strettamente dall'informatica é quello relativo ai mercati di borsa. Una borsa non funzionante o funzionante in modo saltuario non consente uno sviluppo delle società quotate e una evoluzione del commercio in senso moderno.

## Assicurazioni

Il problema del 2000 interessa, ovviamente e in modo molto intenso, anche le assicurazioni. Infatti, la missione del comparto assicurativo è quella di gestire il rischio nel tempo a favore di una clientela estremamente ampia. Pertanto, le istituzioni e società assicurative utilizzano sistemi informativi caratterizzati da un patrimonio software immenso e da una popolazione numerosissima di utilizzatori estremamente sensibile ai disservizi e agli errori di calcolo. Anche se le assicurazioni sono state le prime a muoversi verso la conformità al 2000, sono prevedibili incrementi nei costi di gestione per il trattamento degli errori effettuati nei confronti della clientela e per il trattamento di eventuali contenziosi; ciò potrebbe portare ad una diminuzione dei dividendi o, per converso, ad un incremento dei premi.

## Sanità

Il sistema sanitario dipende dai sistemi computerizzati in varia misura: ad esempio, taluni defibrillatori (apparecchiature che arrestano la fibrillazione ventricolare), pacemaker, pompe d'infusione contengono talora un firmware che va aggiornato per renderli conformi al 2000; così può accadere per molte altre apparecchiature mediche. Inoltre, molte aziende ospedaliere moderne dispongono di un livello avanzato di informatizzazione gestionale che deve essere aggiornato al 2000. Anche i servizi che fanno capo al corpo professionale medico e alla produzione e distribuzione dei farmaci sono molto informatizzati: anche in questo caso é necessario l'aggiornamento.

Il black-out anche parziale o i disservizi anche non prolungati del sistema sanitario hanno un effetto estremamente negativo sulla popolazione in quanto intaccano un aspetto primario del contratto sociale: quello della tutela della salute.

## Distribuzione

Il problema del 2000 interessa anche il mondo della distribuzione e, in particolare, il mondo della distribuzione alimentare. Il ciclo di produzione della distribuzione alimentare é regolato massicciamente dall'informatica; infatti, gli alimenti freschi vengono congelati e conservati per essere utilizzati dopo mesi e talora anche dopo anni; il tutto è sotto il controllo di sistemi informativi. Poiché l'industria alimentare lavora con margini esigui, le possibilità di profitto sono correlate alla gestione di stock limitati che si rinnovano su base giornaliera o al massimo settimanale e all'uso intensivo di sistemi "Just in Time" totalmente basati su sistemi informatici. La distribuzione alimentare pertanto é fortemente condizionata dall'affidabilità del software che potrebbe venir meno in occasione del 2000, ad esempio per quel che riguarda le date di scadenza dei prodotti deperibili. Un disservizio programmato della distribuzione alimentare può essere gestito per tempi non superiori alla settimana. Tempi di black-out maggiori sono insostenibili nei confronti della stabilità sociale.

## Pubblica amministrazione

In tutti i paesi, la P.A. costituisce un utilizzatore cospicuo dell'informatica; la P.A. dispone, per l'erogazione dei propri servizi di un patrimonio software ampio, predisposto sovente in passato e quindi particolarmente sensibile al 2000. Le applicazioni della P.A. consistono fundamentalmente

nell'ordine pubblico, nella difesa, nella previdenza sociale, nella riscossione delle tasse, nel tesoro, nella programmazione economica, nella statistica, nell'educazione, etc. Una eventuale lunga durata di possibili disservizi della P.A., ascrivibili alla non conformità del software al 2000, sono diversamente accettabili dalla comunità sociale in dipendenza della rilevanza che i disservizi hanno nei confronti delle persone.

Secondo uno studio effettuato dal governo inglese, il funzionamento di un paese industrializzato è regolato da sistemi critici che, a loro volta, sono costituiti da circa 60 processi di lavoro critici singoli tra loro interconnessi: tra questi, ce ne sono alcuni che condizionano tutti gli altri: ad essi va dedicato il massimo impegno nell'opera di conversione al 2000.

Quelli essenziali sono:

1. L'approvvigionamento, la fornitura, la trasmissione e la distribuzione dell'elettricità (condizionano 56 ulteriori processi di lavoro)
2. Le telecomunicazioni (condizionano 48 ulteriori processi di lavoro)
3. L'approvvigionamento e il trasporto di carburanti (condizionano 45 ulteriori processi critici)
4. La fornitura dei servizi e delle infrastrutture autostradali (condiziona 43 ulteriori processi critici)
5. Il sistema dei pagamenti e i mercati finanziari (condizionano 31 ulteriori processi critici)
6. La fornitura di acqua potabile o per uso industriale (condiziona 26 ulteriori processi critici)

Codice del Processo	Nome del Sistema/Processo critico	Altri Processi che ne condizionano l'esecuzione
<b>CC</b>	<b>Carburanti, Combustibili</b>	
CC.1	Approvvigionamento e trasporto carburanti	EA.1, EA.3, TR.4, TR.5, BF.1, TP.1
CC.2	Approvvigionamento e trasporto carbone	CC.1, EA.1, EA.5, TR.4, TR.5, TR.8, TP.1
CC.3	Approvvigionamento e trasporto combustibile Nucleare	CC.1, EA.1, EA.5, TR.4, TR.5, EM.5
<b>EA</b>	<b>Elettricità, Acqua</b>	
EA.1	Approvvigionamento, produzione, trasmissione e distribuzione elettricità	CC.2, CC.3, EA.2, EA.3, EA.5, TP.1
EA.2	Fornitura benzina	EA.1, EA.5, TR.5, TR.9, TP.1, MA.1
EA.3	Fornitura gasolio	CC.1, EA.1, EA.5, TR.4, TP.1, MA.1
EA.3	Trattamento e smaltimento acque di rifiuto	CC.1, EA.1, TR.4, TP.1, MA.1
EA.4	Fornitura acqua potabile o per uso industriale	CC.1, EA.1, TR.4, TP.1, MA.1
<b>TR</b>	<b>Trasporti</b>	
TR.1	Trasporto di persone e merci via aerea	CC.1, EA.1, EA.2, EA.5, TR.2, TR.4, BF.1, TP.1, EM.1, SS.3, MA.1
TR.2	Fornitura delle infrastrutture e dei servizi aeroportuali	CC.1, EA.1, EA.2, EA.5, TR.4, TP.1, EM.1, EM.2, EM.5, SS.3, GO.6, MA.1
TR.3	Trasporto di persone su gomma	CC.1, EA.1, EA.5, TR.4, TP.1, SS.3
TR.4	Fornitura delle infrastrutture e servizi autostradali	CC.1, EA.1, TP.1, EM.1, EM.5, GO.6
TR.5	Trasporto di persone e merci per via ferroviaria	CC.1, EA.1, EA.4, EA.5, TR.4, TR.6, BF.1, TP.1
TR.6	Fornitura infrastrutture e servizi ferroviari	CC.1, EA.1
TR.7	Trasporto persone nelle metropolitane urbane	EA.1, EM.1, EM.3, EM.6,
TR.8	Trasporto di persone e merci via mare	CC.1, EA.1, EA.4, EA.5, TR.4, TR.6, BF.1, TP.1, EM.4, MA.1
TR.9	Fornitura delle infrastrutture e servizi portuali	CC.1, TR.4, TR.6, TP.1, EM.1,
<b>BF</b>	<b>Banca e Finanza</b>	
BF.1	Sistema dei pagamenti, Trasferimento fondi	CC.1, EA.1, TR.4, TP.1, TP.2, GO.6,
BF.2	Mercati finanziari	EA.1, BF.1, TP.1
BF.3	Raccolta	EA.1, BF.1, TP.1, TP.2, GO.3
BF.4	Fornitura servizi assicurativi	EA.1, BF.1, BF.2, TP.1, TP.2
BF.5	Investimenti e mutui	EA.1, BF.1, BF.2, TP.1, TP.2
<b>CM</b>	<b>Fornitura degli alimenti e delle merci</b>	
CM.1	Fornitura delle merci	CC.1, EA.1, EA.2, EA.4, EA.5, TR.1, TR.4, TR.5, TR.8, BF.1, BF.5 TP.1, TP.2, TP.3, SS.2, SS.3
CM.2	Fornitura degli alimenti	CC.1, EA.1, EA.2, EA.3, EA.5, TR.4, BF.1, TP.1, SS.3
CM.3	Produzione degli alimenti	CC.1, EA.1, EA.5, TR.4, TP.1, SS.3, GO.6

CM.4	Trattamento degli alimenti per la conservazione, trasporto, ecc	EA.1, EA.2, EA.3, EA.4, EA.5, CM.3, TP.1, SS.4
CM.5	Distribuzione degli alimenti	CC.1, EA.1, TR.4, CM.4, TP.1
CM.6	Vendita ai consumatori di alimenti e merci	EA.1, EA.5, BF.1, CM.5, TP.1, SS.3
<b>TP</b>	<b>Telecomunicazioni e Posta</b>	
TP.1	Fornitura infrastrutture, sistemi d'utente e servizi di telecomunicazioni	CC.1, EA.1, TR.4, BF.1, TP.3
TP.2	Recapito postale di lettere	CC.1, EA.1, TR.1, TR.4
TP.3	Recapito postale di pacchi	CC.1, EA.1, TR.1, TR.2, TR.4, TP.1
TP.4	Diffusione dell'informazione per TV e radio	CC.1, EA.1, TR.4, TP.1
TP.5	Fornitura di giornali, riviste, periodici e libri	CC.1, EA.1, EA.5, TR.4, TP.1
<b>EM</b>	<b>Servizi di emergenza</b>	
EM.1	Fornitura di servizi antincendio e di soccorso	CC.1, EA.1, EA.5, TR.4, TP.1
EM.2	Fornitura servizi di emergenza con ambulanze	CC.1, EA.1, TR.4, TP.1, EM.3
EM.3	Fornitura di servizi di emergenza di polizia	CC.1, EA.1, EA.5, TR.4, TP.1, EM.1, EM.2
EM.4	Fornitura di servizi di salvataggio in mare	CC.1, EA.1, TR.4, TP.1, EM.1, EM.2, SA.1
EM.5	Coordinamento dei servizi di emergenza	CC.1, EA.1, EA.5, TR.3, TR.4, CM.1, CM.2, TP.1, TP.4, EM.1, EM.2, SA.1, MA.1
EM.6	Fornitura servizi per calamità naturali	CC.1, EA.1, TR.4, TP.1, TP.4, EM.5, GO.5, MA.1
<b>SS</b>	<b>Servizi Sociali</b>	
SS.1	Fornitura di servizi abitativi	CC.1, EA.1, EA.2, EA.3, EA.5, BF.1, TP.1, TP.2, SS.7, SS.8

## **Legge n° 144 del 17 maggio 1999 “COLLEGATO SUL LAVORO”**

(ADEGUAMENTO DEI SISTEMI INFORMATICI ALL'ANNO 2000)

Art. 19.

(Adeguamento dei sistemi informatici all'anno 2000).

1. Le pubbliche amministrazioni, le autorità amministrative indipendenti, l'Autorità per l'informatica nella pubblica amministrazione, la Banca d'Italia, la Commissione nazionale per le società e la Borsa (CONSOB), le imprese e le associazioni di categoria rappresentate nel Consiglio nazionale dell'economia e del lavoro, le imprese ed i soggetti privati sono tenuti a fornire al Comitato di studio ed indirizzo per l'adeguamento dei sistemi informatici e computerizzati all'anno 2000 (Comitato anno 2000), istituito con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 14 dicembre 1998, e successive modificazioni, le informazioni ed i dati necessari al perseguimento dei compiti affidati al Comitato medesimo e dallo stesso richiesti, anche in via telematica. Il Comitato anno 2000 si avvale delle strutture di comunicazione predisposte dal Comitato di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'Euro del ministero del Tesoro, del bilancio e della programmazione economica.
2. I Comitati provinciali per l'Euro (CEP), ridenominati Comitati provinciali per l'Euro e per l'anno 2000 (CEP 2000), svolgono, sulla base delle indicazioni del Comitato anno 2000 e con il supporto delle prefetture, attività di sensibilizzazione e di rilevazione dello stato di adeguamento dei sistemi informatici e computerizzati, pubblici e privati, al cambio di data dell'anno 2000. A tale fine i Comitati medesimi possono essere integrati con esperti provenienti dalle categorie già rappresentate nei comitati stessi.
3. I Comitati di cui ai precedenti commi, in collaborazione con istituti universitari e centri di ricerca pubblici, procedono:
  - a) alla scelta di interventi finalizzati e controllabili;
  - b) alla identificazione delle interconnessioni fra i sistemi, in particolare dei rischi derivanti dalla complessità;
  - c) alla elaborazione di piani di contingenza per i diversi livelli delle possibili interruzioni dei servizi e dei possibili rischi derivanti.
4. Il Comitato di cui al comma 1 riferisce periodicamente, a cadenza bimestrale, alle competenti Commissioni della Camera dei deputati e del Senato della Repubblica sui dati raccolti, gli elementi acquisiti e le proposte di soluzione individuate.
5. È autorizzata la spesa di lire 5 miliardi per l'anno finanziario 1999 per il finanziamento degli oneri relativi alle attività di rilevazione di dati, informazione e comunicazione per l'adeguamento all'anno 2000 dei sistemi informatici, nonché per il funzionamento del Comitato di studio ed indirizzo per l'adeguamento dei sistemi informatici e computerizzati all'anno 2000, ivi compresi i compensi da corrispondere al personale di supporto tecnico ed amministrativo. Agli oneri derivanti dal presente articolo, pari a lire 5 miliardi per l'anno 1999, si provvede mediante riduzione dello stanziamento iscritto, ai fini del bilancio triennale 1999-2001, nell'ambito dell'unità previsionale di base di parte corrente «Fondo speciale» dello stato di previsione del ministero del Tesoro, del bilancio e della programmazione economica per l'anno 1999, parzialmente utilizzando l'accantonamento relativo alla Presidenza del Consiglio dei ministri.

# Il "millennium bug"

## *Caratteristiche, implicazioni e azioni da perseguire*

(Testo dell'Audizione dell'Ing. Augusto Leggio da parte della X<sup>a</sup> Commissione Permanente del Senato della Repubblica (Industria, Commercio e Artigianato) avente per oggetto "Problematiche connesse al cambiamento del millennio nei sistemi informativi", avvenuta il 25 novembre 1998).

### Premessa

Il problema informatico del cambio della data in corrispondenza dell'anno 2000, altresì chiamato "Year 2000", "Y2k" o "millennium bug" consiste in un malfunzionamento diffuso da ascrivere al fatto che i programmi software dei sistemi informativi delle aziende, nonché taluni sistemi computerizzati basati su microprocessori, in assenza di una adeguata procedura di correzione, non riconoscono la codifica "00" come l'anno "2000", ma come l'anno "1900" o come una data invalida. La cosiddetta "conversione al 2000" vuole correggere la prassi informatica di codificare le date con le sole ultime due cifre dell'anno (utilizzata sin dagli anni '60 al fine di risparmiare i costi di memorizzazione) e tende ad evitare i relativi guasti che, in assenza di tali procedure correttive, si ripercuoterebbero sul funzionamento delle imprese e dei servizi pubblici; tale evento di manutenzione massiva si traduce quindi in pratica nella necessità di un approfondito riesame e nell'aggiornamento dei sistemi informativi tradizionali, basati su logiche centralizzate in cui il software, data la vetustà della strumentazione tecnologica usata, costituisce un elemento di rigidità strutturale sfavorevole allo sviluppo, nonché nell'eventuale sostituzione dei microprocessori nei sistemi computerizzati.

### 1. Caratteristiche

Il malfunzionamento ascrivibile al non corretto trattamento dell'anno 2000 presenta talune caratteristiche che lo rendono particolarmente insidioso.

Infatti, in primo luogo trattasi di un malfunzionamento globale che colpisce gran parte dei sistemi informativi esistenti nelle aziende (l'81% dei programmi software ne è influenzato e deve essere riesaminato e, inoltre, il 4% delle istruzioni di tali programmi deve essere modificato); secondariamente, esso si manifesta - in una misura circa pari al 3% - nelle reti di telecomunicazione e nei microprocessori integrati nei sistemi di controllo industriale, nei sistemi di sicurezza e nei prodotti elettronici di largo consumo.

Ancora, l'avvento del 2000 è ineluttabile e urgente, ha una *deadline* precisa estremamente prossima ed inoltre risulta critico per ulteriori motivi: assenza di standard, diffusione simultanea dell'evento in tutti i paesi industrializzati, durata notevole (le simulazioni effettuate pronosticano un periodo di disservizi informatici che inizierà nel 1999, avrà il suo massimo durante il 2000 e inizierà a decrescere a partire dal 2001), scarsità di risorse umane specializzate atte a risolvere in tempo utile i problemi e quindi ad evitare i relativi disservizi.

Esso condiziona sia la sopravvivenza e lo sviluppo delle imprese che non si saranno rese conformi in tempo utile, sia lo sviluppo della moneta unica, sia lo sviluppo della convergenza tra telecomunicazioni, servizi audiovisivi e informatica, sia l'evoluzione in senso tecnico del commercio elettronico. E' un problema critico perché colpisce non solo il funzionamento delle aziende in sé, ma anche gli scambi di informazioni tra esse; è un disservizio di tipo sistemico che, dal momento che non potrà essere riparato in tempo per tutti (a causa del poco tempo ormai rimasto e della scarsità di personale specializzato), non solo mette in crisi le aziende più deboli che non dispongono a sufficienza di liquidità e di risorse umane, organizzative e strumentali, ma che altera e intorbida i rapporti informativi tra le aziende, tra le aziende e i fornitori, tra le aziende e i clienti, tra le aziende e la pubblica amministrazione.

Ciò perché se un elaboratore, a causa di un errato calcolo della data, distorce o distrugge dati, si può verificare la propagazione di errori su elaboratori di terzi, il che rende inaffidabili le catene informative di fornitura e arreca un notevole disturbo ai servizi di pubblica utilità e al commercio nazionale e internazionale. Data l'interdipendenza delle economie, il *millennium bug* si presenta pertanto come un problema globale e non come un problema meramente nazionale.

## 2. Implicazioni economiche

Le implicazioni economiche del *millennium bug* sono di due ordini. Il primo è di natura microeconomica e consiste nei costi diretti che le pubbliche amministrazioni, le imprese e le famiglie devono sostenere per correggere i malfunzionamenti. Il secondo è di natura macroeconomica e riguarda i costi indiretti da ascrivere ai possibili disturbi che il *millennium bug* può provocare sul funzionamento dell'attuale modello economico.

Oggi si stima che i costi diretti siano pari a circa 850 miliardi di dollari (relativi ai soli sistemi informativi e non considerando i costi di sostituzione dei microprocessori né quelli da ascrivere ai prevedibili contenziosi per danni che si produrranno tra aziende e fornitori, imprese e clienti, azionisti e amministratori, ecc); essi tendono a crescere (negli ultimi 6 mesi sono cresciuti del 20% a livello mondiale) ed hanno un ammontare molto elevato anche rispetto a progetti o eventi di grande rilevanza (ad esempio, il cablaggio in fibra ottica dell'intero territorio USA costerebbe circa 200 miliardi di dollari, la guerra nel Vietnam è costata circa 500 miliardi di dollari).

Sui costi indiretti c'è invece molta incertezza, anche se sono prevedibili impatti economici negativi nel breve termine.

Essi, comunque si riassumono:

- nel possibile declino della produttività, in quanto molti progetti di sviluppo verrebbero ritardati per il brusco riorientamento di risorse verso il *millennium bug*, considerato più critico e più urgente;
- in una transitoria caduta del prodotto e del commercio internazionale, da ascrivere ai malfunzionamenti di sistemi informativi critici per l'economia;
- nelle reazioni negative dei mercati finanziari, man mano che il rischio economico si appalesa sempre di più;
- nelle tensioni sul mercato del lavoro, a causa della scarsità dei lavoratori del settore e della anomala lievitazione dei loro compensi;
- nella eventuale possibilità di stagflazione.

Infine, nel mercato, la conformità all'anno 2000 agirà (a somiglianza di quanto avverrà successivamente per la conformità all'euro) come uno spartiacque economico: infatti, le imprese conformi troveranno non conveniente o troppo oneroso avere rapporti di affari con le imprese non conformi e quindi, con ogni probabilità, le estrometteranno dai loro circuiti industriali e commerciali; anche gli azionisti e i clienti orienteranno le loro scelte verso le imprese conformi; le conformità all'anno 2000 e all'euro costituiranno un fattore di competitività di intensità e diffusione inusitate: ciò dovrebbe tradursi in una ricomposizione drastica del mercato che migliorerà il posizionamento strategico delle sole aziende che avranno avuto la capacità di rendersi conformi in tempo utile.

## 3. Implicazioni sociali

Esse si possono presentare in riferimento ai presumibili disservizi dei cosiddetti sistemi critici, cioè di quelli che regolano l'ordinato funzionamento della società civile. Risulta infatti che taluni processi, presenti nei sistemi critici e largamente automatizzati (approvvigionamento e trasporto carburanti e combustibili; approvvigionamento, produzione, trasmissione e distribuzione dell'elettricità; fornitura delle infrastrutture e dei servizi autostradali; fornitura delle infrastrutture, dei sistemi d'utente e dei servizi di telecomunicazioni; recapito postale di lettere; fornitura dell'acqua potabile o per uso industriale; sistema dei pagamenti e mercati finanziari) condizionano tutti gli altri processi. I malfunzionamenti nei sistemi citati potranno produrre tensioni sociali che dovranno essere adeguatamente gestite.

Ancora, all'incremento dell'occupazione nel settore dell'informatica, potrebbe far riscontro un fenomeno di disoccupazione derivante dalla estromissione dal mercato delle imprese non conformi e dalle economie di scala che ne conseguirebbero.

## 4. Situazione degli Stati e delle imprese

Essa è desumibile da più rilevazioni, effettuate sistematicamente da vari organismi pubblici e privati. Se si fa riferimento a quelle più recenti (la prima presentata al Senato statunitense in data 7 ottobre c.a. dalla società di consulenza Gartner Group in 87 paesi e su 15.000 imprese appartenenti a 27 settori verticali e la seconda riportata dal Financial Times in data 10 novembre c.a. ed effettuata dalla società Cap Gemini, maggior produttore europeo di software su 1.900 aziende statunitensi ed europee), risulta quanto segue:

- le grandi imprese (più di 20.000 addetti) presentano il rischio minore, mentre massimo è il rischio per le piccole imprese (meno di 2.000 addetti) e la pubblica amministrazione;
- a causa delle differenti date di inizio dei progetti di conformità e dei diversi investimenti effettuati, le assicurazioni, le banche, le società finanziarie, l'industria informatica e farmaceutica presentano il rischio minore; il massimo rischio si ritrova presso l'istruzione pubblica, la sanità, il trattamento e la distribuzione degli alimenti, i servizi pubblici nelle città; in una posizione intermedia si trovano l'industria pesante, chimica e aerospaziale, la strumentazione elettromedicale, le telecomunicazioni e il *broadcasting*, la distribuzione, l'editoria, i trasporti e l'energia;
- i paesi importanti più a rischio sono: Austria, Germania, Giappone e India (tradizionale serbatoio di sviluppatori di software); rischi minori presentano la Finlandia, la Francia, l'Italia, la Nuova Zelanda, la Norvegia, il Portogallo, Singapore, la Corea del Sud, la Spagna e Taiwan; in una situazione relativamente soddisfacente si trovano l'Australia, il Belgio, il Canada, la Danimarca, l'Olanda, l'Irlanda, Israele, la Svizzera, la Svezia, il Regno Unito e gli USA;
- i costi diretti sostenuti negli USA e in Europa per la correzione dei guasti indotti dall'anno 2000 sono in continua crescita;
- negli USA, dove esiste la maggior esperienza sul problema, cresce il pessimismo sulle possibilità di poter rendere conformi in tempo tutte le applicazioni *mission-critical* delle aziende.

## 5. Azioni da compiere

A parte la pressante esigenza di potenziare e, in molti casi, anche di creare la necessaria consapevolezza sul problema del *millennium bug*, è necessario passare all'azione concreta. Essa è perseguibile nel modo che segue:

- i governi devono potenziare il loro ruolo, accelerando le attività di adeguamento dei propri sistemi informatici, concentrando gli sforzi sui sistemi critici, svolgendo un ruolo guida nello stimolare la conformità all'euro e all'anno 2000 e porre le premesse per lo sviluppo della convergenza e del commercio elettronico in senso ampio, cooperativo, sia per quanto attiene al settore pubblico, sia per quello privato; inoltre, devono rafforzare la comprensione e la consapevolezza dei problemi attuando attività di informazione tempestive e approfondite nei confronti di istituzioni, imprese e popolazione; ancora, devono predisporre una struttura strategica centralizzata di alto livello, per definire un indirizzo unitario ed effettuare la necessaria vigilanza; infine, devono cooperare a livello internazionale per assicurare il funzionamento dei sistemi critici;
- le imprese devono rendersi consapevoli del problema dell'anno 2000; effettuare l'inventario dei propri sistemi informatici e computerizzati; effettuare la valutazione commerciale, tecnica e dei rischi; scegliere le applicazioni *mission-critical* da convertire; stimare i tempi e i costi; creare l'ambiente di conversione; effettuare le conversioni; collaudarle e porle in esercizio; predisporre i piani d'emergenza. Nell'effettuare tutto ciò, devono in primo luogo rendersi conto che il 2000 non è solo un problema del sistema informativo ma dell'intera azienda (così come l'euro non è un problema solo della contabilità e del marketing); quindi devono porre la massima attenzione alla capacità di sopravvivenza dell'azienda in sé e ai rapporti con terzi; infine, devono predisporre le necessarie difese per la gestione di eventuali contenziosi connessi alle possibilità di danni e di responsabilità di amministratori per carenza di *due diligence*;
- le famiglie devono cooperare conservando e controllando i documenti prodotti da sistemi informatici, specie per quanto attiene le transazioni finanziarie; cercando di evitare la richiesta di documenti informatizzati in prossimità del 2000, al fine di diminuire il traffico in entrata ai sistemi informativi delle aziende; dando corpo, ad una domanda non impulsiva di talune scorte di beni e valori essenziali; verificando infine costantemente sui mezzi d'informazione le notizie di non conformità dei servizi pubblici.

## 6. Cosa è stato fatto in Italia

Oltre alle attività di vigilanza e direttiva esplicate dalla Banca d'Italia e dall'Autorità per l'informatica nella pubblica amministrazione, la Presidenza del Consiglio dei ministri, in data 4/8/1998, ha creato un "Comitato anno 2000" dove sono rappresentati i maggiori soggetti istituzionali con il compito di definire le linee strategiche di indirizzo per un approccio globale e

sistematico al 2000, elaborare le proposte normative, assicurare il funzionamento dei sistemi critici e attuare una comunicazione efficace.

Il Comitato, ricostituito in data 14 dicembre 1998, è attualmente operante.

## 7. Benefici da ascrivere alla correzione del *millennium bug*, conseguibili nel medio termine

Essi si possono riassumere in quanto segue:

- attenuazione dei modelli organizzativi che fanno capo a sistemi informativi centralizzati, a favore di modelli distribuiti, più prossimi agli utilizzatori finali ed alla clientela e quindi più efficaci;
- selezione dal mercato delle aziende più adattabili all'evoluzione e più valide dal punto di vista strategico, funzionale, tecnico-commerciale e organizzativo;
- eliminazione di costi superflui dovuti a sistemi informativi in talune parti ridondanti, in genere rigidi ed invecchiati, che pesano sulle possibilità di crescita;
- rafforzamento dei processi di privatizzazione a causa della maggiore capacità delle imprese di rendersi conformi rispetto all'anno 2000;
- nuovo modello di sviluppo che si scolla di dosso strutture funzionali desuete a favore di una struttura innovativa che si attua tramite la realizzazione della moneta unica, la ottimizzazione e la modernizzazione dei processi aziendali, il decentramento politico-amministrativo, l'evoluzione del commercio elettronico, la convergenza tra le telecomunicazioni, i servizi audiovisivi e l'informatica, e che si basa su una economia di prossimità, sulla attenuazione delle intermediazioni commerciali e sulla evoluzione del mercato.

Vi ringrazio per l'attenzione.

*(Testo dell'Audizione dell'Ing. Augusto Leggio da parte della X<sup>a</sup> Commissione Permanente del Senato della Repubblica (Industria, Commercio e Artigianato) avente per oggetto "Problematiche connesse al cambiamento del millennio nei sistemi informativi", avvenuta il 25 novembre 1998).*

## ALTRA BIBLIOGRAFIA :

Lynn Craig - Mike Husmirak

MILLENNIUM BUG

Edizioni Apogeo 1999

## Progetto didattico “Millenium Bug”

Proponente : AZZANI

Destinatari: gruppi di alunni dell’Istituto particolarmente motivati : 4BZ, 4AZ, 5AZ

Materie coinvolte : Elettronica - (Inglese)

Docenti: AZZANI.....

Tecnici di Laboratorio : SERANA .....

Periodo: Novembre – Dicembre 1999

### Obiettivi generali :

Il minicorso si propone di presentare le problematiche tecniche legate al “millenium bug” attraverso alcuni incontri (svolti al pomeriggio al di fuori del normale orario di lezione) volti a creare le competenze teoriche e pratiche di base necessarie per essere in grado di effettuare, i test di certificazione per attestare la compatibilità Y2000 dei PC/XT/AT IBM compatibili.

### Contenuti teorici:

- Analizzare le cause storiche (scelte progettuali) che sono all’origine del “Millenium Bug”.
- Cenni sul RTC standard Motorola MC146818 adottato da IBM nel progetto del PC.
- Panoramica su alcuni programmi di test più accreditati : YMARK2000 (test adottato da Compaq) e test della Symantec (Norton). Utilizzo dei programmi e interpretazione dei report.
- Opportunità di rendere Y2000 compatibile un sistema e metodi di intervento Hardware e Software.

### Esercitazioni pratiche :

- Utilizzo del programma YMARK2000 nella esecuzione dei test di compatibilità sulle macchine dell’istituto con rilascio della certificazione di compatibilità Y2000.

### Modalità :

- Costituzione di 4 gruppi di alunni (3 alunni max) con a capo un responsabile.
- Sviluppo di test di compatibilità Y2000 in laboratorio LE3 con la presenza del docente (verifica pratica delle competenze acquisite).
- Preparazione dei dischetti di sistema e di test.
- Suddivisione del lavoro da effettuare in Istituto fra i vari gruppi ed esecuzione dei test.
- Stampa delle certificazioni; indicazioni e conclusioni finali.

**Materiale occorrente :**

1. Un CDROM ed una scatola di dischetti FD 1.44 per ciascun gruppo.
2. Tabulato dei dati essenziali alla identificazione del PC nei vari laboratori e/o uffici (necessari per la produzione automatica della certificazione).

**Impegni Orari per il personale coinvolto :**

1	Trattazione teorica	Docente ore 4	
2	Esame dei documenti in lingua INGLESE	Docente ore 3	
3	Organizzazione gruppi e Test Laboratorio	Docente ore 3	ATA ore 3
4	Preparazione del materiale di test	Docente ore 3	ATA ore 3
5	Svolgimento dei test (calendarizzati)	Docente ore	ATA ore
6	Esame dei risultati finali	Docente ore 3	ATA ore 3
7	Progettazione del corso	Docente ore 2	

La trattazione teorica delle conoscenze può essere sviluppata in due incontri pomeridiani di due ore. La lettura della documentazione tecnica in lingua Inglese può richiedere tre ore; un incontro di tre ore va dedicato alla preparazione dei materiali (dischetti di sistema e dischetti di test) e altre tre ore alle esercitazioni preliminari per acquisire dimestichezza sul modo di procedere nelle varie situazioni. L'esecuzione dei test deve avvenire sotto il controllo di un Docente o di qualche ATA (Tecnico di Laboratorio) con la massima collaborazione dei diretti interessati che devono rimuovere temporaneamente le eventuali password di accesso ai PC per consentire l'effettuazione dei test.

**BIBLIOGRAFIA :**

Lynn Craig - Mike Husmirak  
MILLENIUM BUG  
Edizioni Apogeo 1999

Brescia 19 ottobre 1999

.....  
(prof. Cleto Azzani)