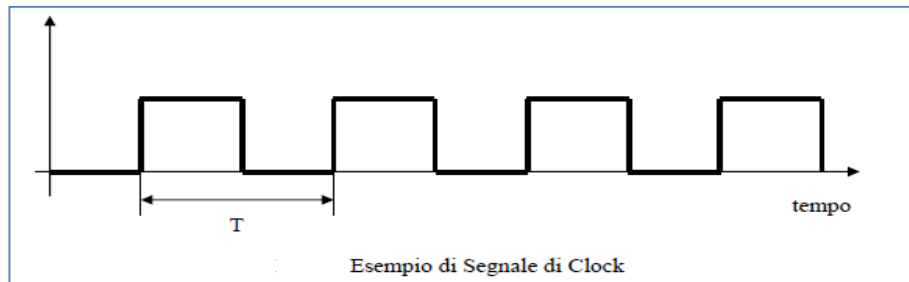


Circuiti di Temporizzazioni (Clock)

I circuiti di temporizzazioni permettono di generare un segnale ad **onda quadra** caratterizzata da una particolare **frequenza**. Si tratta di un segnale che commuta continuamente da un *livello basso* ad uno *alto*, molti milioni di volte al secondo.

La figura mostra un esempio di tale segnale.



Per ogni ciclo, i circuiti interni del processore eseguono un'operazione o parte di una operazione o più operazioni a seconda di come sono stati disegnati.

In altri termini, il clock sincronizza l'esecuzione di tutte le operazioni all'interno del computer e consente di trasferire dati e segnali, in momenti ben precisi, in modo corretto alle varie componenti del circuito.

L'**hertz (Hz)** è l'unità di misura della frequenza (o velocità del clock) alla quale il processore funziona; indica quanti milioni di oscillazioni al secondo (1 oscillazione al secondo = 1 hertz [Hz]) sono generate dal clock.

Nella figura T è il **periodo** con cui si ripete il segnale mostrato. La sua frequenza sarà allora $f=1/T$ Hz.

Ogni area del PC che contiene un processore o un microcontrollore e che esegue un'attività specifica governata da un software *necessita di un clock*, che può essere generato in loco o dipendere dal clock principale.

In generale il clock è prodotto da un apposito circuito integrato, la cui oscillazione è controllata da un **crystallo di quarzo**. Il crystallo di quarzo garantisce: una *elevata stabilità* nel tempo anche con il variare della temperatura ed una *grande precisione* nel valore della frequenza prodotta senza che sia influenzata dall'invecchiamento.

La tendenza attuale è quella di realizzare circuiti integrati particolari, studiati specificamente per questo impiego, contenenti sintetizzatori di frequenza programmabili, in grado di generare più valori di clock da un solo quarzo.

In generale il quarzo di partenza è il 14.318 MHz; è stata scelta questa frequenza "strana" solo per il motivo che questo quarzo ha accompagnato il PC dalla sua nascita in quanto indispensabile per alcune temporizzazioni e quindi, trattandosi di un prodotto molto diffuso e costruito in milioni di pezzi, è anche estremamente economico oltre che ben collaudato.

In linea di massima i sintetizzatori più recenti, partendo dal quarzo a 14.318MHz, generano le frequenze base di 50, 60, 66 e 100MHz, tipiche dei processori Intel.

Già a partire dalle CPU 486, è diventato comune avere per il processore un clock più elevato di quello generale del sistema, moltiplicandolo per un fattore variabile da 1.5 in su all'interno della CPU stessa. Questo è possibile perché la struttura interna del chip può essere progettata senza difficoltà in modo tale da poter operare con valori di clock molto più elevati di quelli possibili al resto del circuito.

La cosa è ovviamente vantaggiosa, in quanto più veloce è il clock, più breve è il tempo necessario per svolgere la serie di cicli che compongono un'istruzione del software o un'attività interna del processore, ottenendo così una migliore prestazione del sistema.

È ovvio che questo beneficio si estende solo all'interno della CPU, ovvero all'unità logico aritmetica (ALU), al coprocessore matematico (FPU), ai registri interni ed alla cache interna alla CPU (chiamata cache di livello 1 o L1) e non interessa le altre parti del circuito del PC, se non indirettamente, attraverso le linee di controllo e di scambio dati del processore.