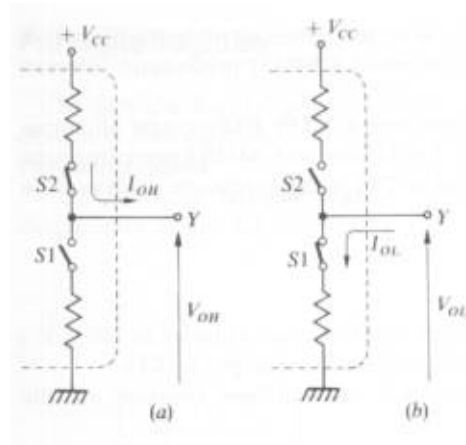


Scarica il documento zippato

Tipi di uscite

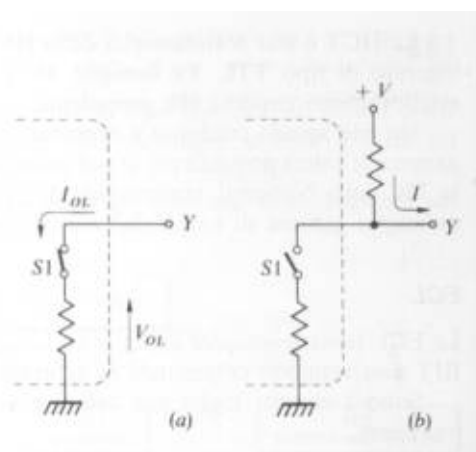
Le porte digitali hanno uno stadio di uscita costituito da transistor che possono essere schematizzati come interruttori. Abbiamo tre tipi di uscite:

Ø Uscite totem pole



in tal caso abbiamo due transistor in uscita: se il transistor superiore è in saturazione (condizione corrispondente ad avere l'interruttore superiore chiuso) l'uscita è collegata direttamente alla tensione di alimentazione per cui si trova a livello logico alto; se il transistor superiore è in interdizione (il che corrisponde alla condizione interruttore aperto) e il transistor inferiore è in saturazione (interruttore inferiore chiuso) l'uscita è collegata a massa per cui si trova a livello logico basso.

Ø Uscite open collector o open drain

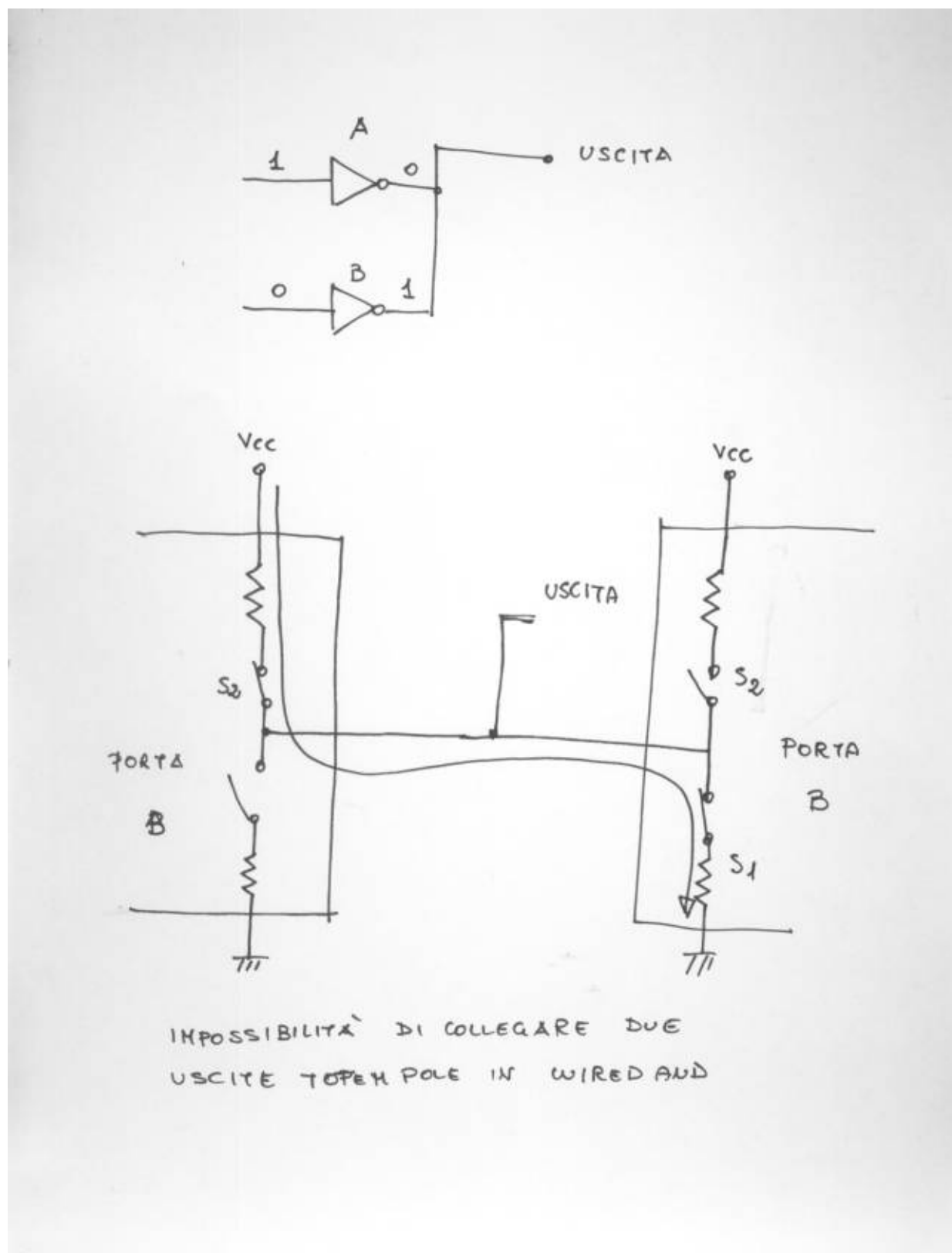


in questo caso non esiste il transistor o interruttore superiore: se l'unico

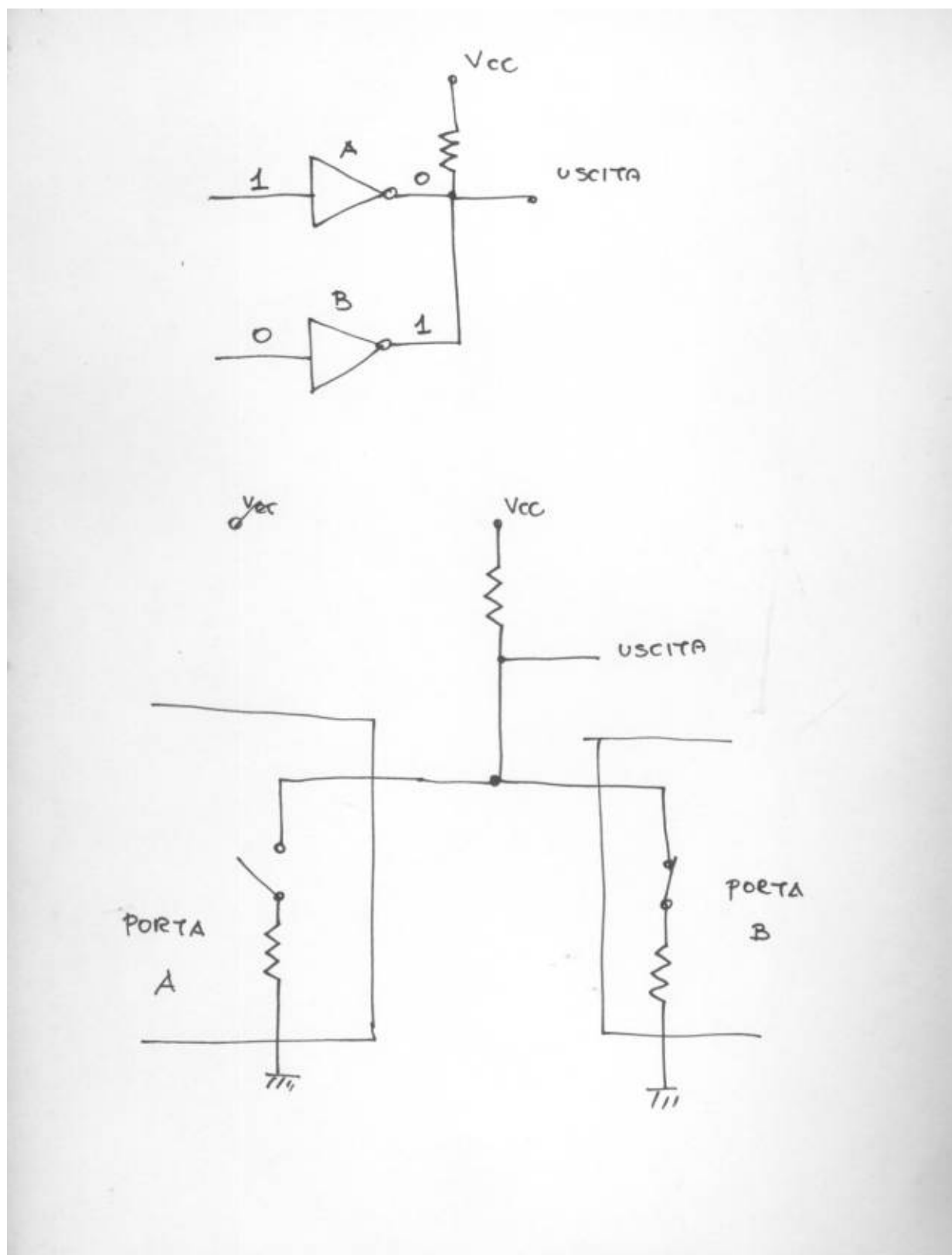
transistor presente è in saturazione, l'uscita è a livello basso, se esso è interdetto, l'interruttore è aperto e l'uscita ha un valore fluttuante. Per essere sicuri che l'uscita si porti al livello logico alto, quando il transistor è interdetto, occorre collegarla attraverso una resistenza, alla V_{CC} .

L'uscita di tipo open collector (questo è il nome che prende per la porta di tipo TTL) oppure open drain (nome che prende nel caso di porte di tipo CMOS) ha il vantaggio di poter avere valori di tensione di uscita variabili, cosa che non è possibile invece per le porte di tipo open drain, il che è utile quando l'uscita della porta non va collegata ad altre porte logiche ma ad oggetti di natura diversa come led, relè ecc.

Un altro utilizzo delle porte open collector è nei collegamenti wired AND. In questi casi si vuole collegare le uscite di più porte semplicemente unendo i fili.

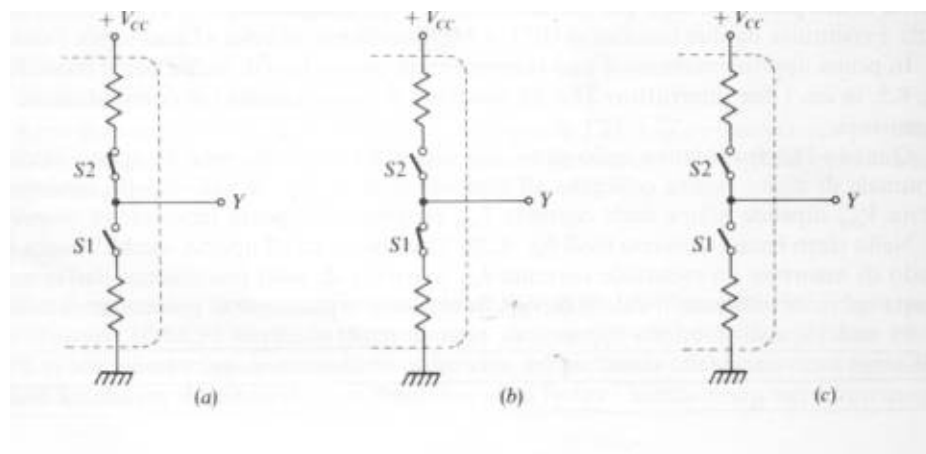


L'idea è che se almeno una delle uscite è a livello logico zero, l'uscita complessiva verrà trascinata a massa ottenendo così una AND semplicemente unendo le uscite. Ma ciò non funziona per le porte totem pole come si può vedere nella figura precedente. Infatti le porte verrebbero attraversate da una corrente eccessiva che potrebbe distruggerle.

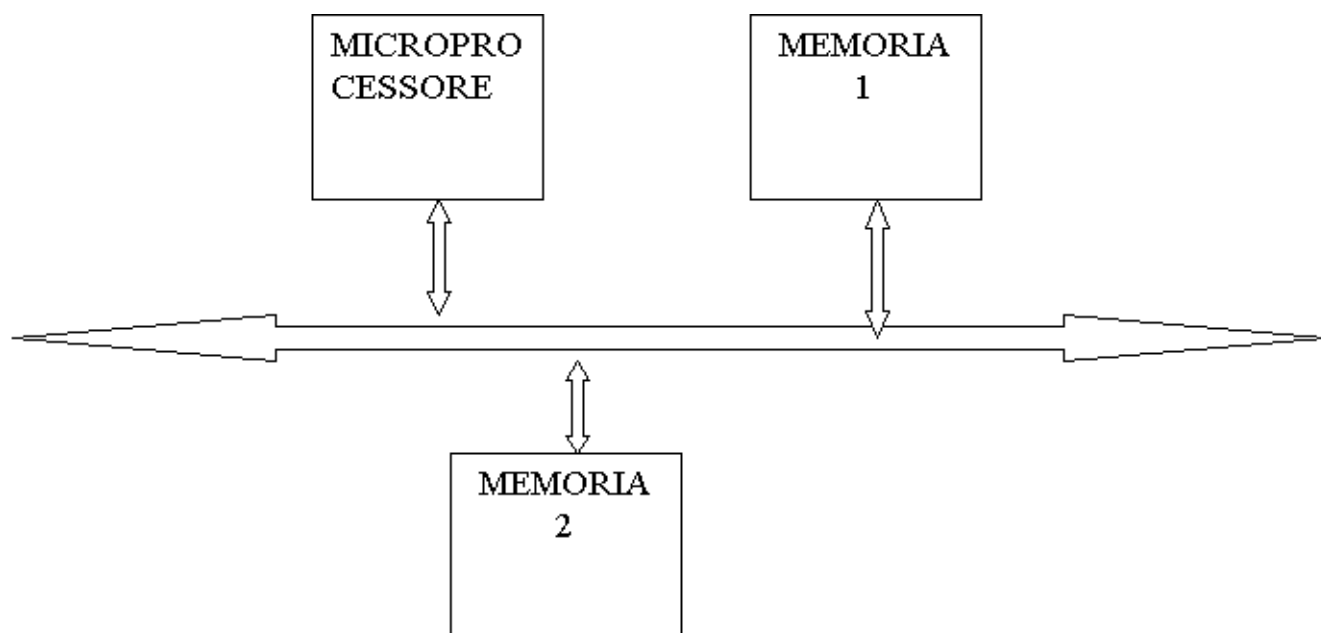


La soluzione è l'utilizzo delle porte open collector o open drain grazie alla resistenza di pull up esterna che consente di limitare anche la corrente che attraverserà le porte che si troveranno al livello logico basso.

Ø Uscite di tipo three state



Le uscite di tipo three state sono particolari uscite necessarie quando un dispositivo si deve collegare ad una scheda a microprocessore. In questo tipo di schede esiste una sola via di comunicazione fra i vari dispositivi detta bus.



In tal caso, se più di due dispositivi sono elettricamente collegati al bus, si avrebbe un cosiddetto fenomeno di conflitto sul bus. Avremmo livelli di tensione non intelligibili oppure correnti così elevate da danneggiare il bus. Per evitare ciò i dispositivi si devono collegare al bus soltanto quando lo richiede il microprocessore che è il cervello della scheda. Questi dispositivi devono allora avere uscite di tipo three state. Esse sono denominate in questo modo perché sono possibili tre stati diversi:

- livello logico zero quando l'interruttore inferiore è chiuso e quello superiore è aperto
- livello logico 1 quando l'interruttore inferiore è aperto e quello superiore è chiuso
- livello di alta impedenza quando i due interruttori sono entrambi aperti, cioè la porta risulta elettricamente scollegata dal bus.