

Le potenzialità dell'energia nucleare da fissione nel processo di decarbonizzazione

di Alessandro Dodaro Direttore Dipartimento NUCleare ENEA

Guardando allo scenario nazionale emerge la forte dipendenza del nostro Paese dalle importazioni di energia. Di fatto, oggi, i tre quarti del fabbisogno di energia elettrica sono di importazione diretta o delle materie prime che utilizziamo per produrla. Per queste ragioni diventa prioritario ricercare soluzioni che permettano al nostro sistema elettrico -che, comunque, dovrà essere basato principalmente sulle energie rinnovabili- di garantire la necessaria stabilità di funzionamento, tenuto conto che queste fonti sono difficilmente programmabili. Tutto ciò garantendo anche al mercato elettrico una certa stabilità dei prezzi e una disponibilità a lungo termine. In questo contesto si inserisce la mozione approvata dalla Camera nel maggio 2023 per impegnare il Governo ad “incentivare lo sviluppo delle nuove tecnologie nucleari destinate alla produzione di energia per scopi civili”. Nel breve-medio periodo, quindi, il nucleare da fissione, basato su tecnologie innovative quali gli Small modular reactors (SMR), gli Advanced modular reactors (AMR) e i reattori di quarta generazione, può essere una soluzione per introdurre nel mix energetico una quota rilevante di energia decarbonizzata e programmabile, che diventi poi alternativa al gas naturale.

Ma partiamo dall'inizio per cercare di capire che cosa è la fissione nucleare, che cosa è il nucleare di nuova generazione e quali sono le tecnologie disponibili attualmente o in prospettiva.

L'energia nucleare è l'energia prodotta a seguito di reazioni nucleari, ovvero tutti quei fenomeni fisici in cui si hanno trasformazioni nei nuclei atomici. Esistono due diversi tipi di reazione nucleare che, in entrambi i casi, rilasciano una grande quantità di energia: la fusione dove due nuclei leggeri si uniscono per formarne uno più pesante, e la fissione, dove un nucleo pesante si divide in due nuclei più leggeri.

La fissione nucleare è un processo di disintegrazione dell'atomo, generata dall'urto fra un neutrone e nuclei di atomi molto pesanti (fissili, quali l'uranio o il plutonio) che si rompono in frammenti più piccoli (prodotti di fissione) e

producono neutroni che possono a loro volta provocare altre fissioni, innescando la reazione a catena.

L'energia cinetica dei frammenti di fissione si trasforma in calore, cioè energia termica, utile per produrre vapore con cui alimentare una turbina e ricavare energia elettrica. La fissione di 1 grammo di uranio produce un quantitativo di energia pari a quella ottenibile dalla combustione di circa 2.800 kg di carbone, senza emissioni di gas serra. Il ricorso al processo di fissione comporta la produzione di rifiuti radioattivi caratterizzati, in parte non trascurabile, da vita media (tempo necessario perché tali rifiuti diventino innocui) dell'ordine delle centinaia di migliaia di anni.

Che cosa è il nucleare di nuova generazione?

Attualmente la totalità dei reattori nucleari in funzione nel mondo utilizza la tecnologia della fissione.

I reattori nucleari sono generalmente classificati per "generazione", ovvero **Generazione I, II, III, III+ e IV** sulla base delle caratteristiche chiave che hanno determinato lo sviluppo e il loro impiego a livello industriale. La prima generazione deriva da progetti inizialmente proposti per la propulsione navale, quasi esclusivamente militare, alla fine degli anni 40.

La **Generazione I** si riferisce ai primi prototipi che hanno lanciato il nucleare civile di potenza. Questi reattori erano caratterizzati da livelli di potenza ridotti. Ad oggi non vi sono più impianti di Generazione I in esercizio.

Alla **Generazione II** appartengono tutti quei reattori commerciali, raffreddati soprattutto ad acqua, che hanno portato a maturità le tecnologie dei reattori della prima generazione, aumentandone il potenziale di affidabilità. I sistemi di II generazione hanno iniziato a funzionare alla fine degli anni '60 e **comprendono la maggior parte degli oltre 450 reattori commerciali del mondo (oltre il 90%)**. Sono reattori che utilizzano sistemi di sicurezza attiva (che richiedono operazioni elettriche o meccaniche automatiche o avviate da un operatore). Producono quantità significative di combustibile esausto che necessitano di smaltimento finale in depositi geologici o vengono destinati al ritrattamento. Gli impianti di Three Mile Island, Chernobyl e Fukushima Daiichi sono tutti reattori di Generazione II.

I reattori di Generazione III sono essenzialmente evoluzioni dei reattori di Generazione II. I miglioramenti nella tecnologia hanno puntato innanzitutto a estenderne la vita operativa, da 40 fino a 60 anni, l'efficienza e ad accrescerne ulteriormente il livello di sicurezza. In particolar modo nei reattori di Generazione III+ si fa ampio uso di sistemi di sicurezza passivi (che non richiedono l'intervento di attuatori elettro-meccanici) o attivi di nuova concezione. **Oggi sono in esercizio o in fase di costruzione circa una ventina di sistemi di Generazione III o III+.** Resta il fatto che anche per questi reattori, basati sulla tecnologia del raffreddamento ad acqua, permane il problema di un ciclo del combustibile non chiuso, che richiede lo stoccaggio geologico dei rifiuti a lunga vita media.

Il vero punto di svolta sono i **Reattori di IV Generazione**, tra cui i **Reattori veloci refrigerati a piombo (Lead-cooled Fast Reactor - LFR)** che attraggono un sempre maggiore interesse e rappresentano la quasi esclusività delle attività di ricerca e sviluppo nel settore in Italia.

Su questo tema, la fondamentale differenza dei reattori LFR di IV generazione rispetto a quelli attuali è un sistema refrigerante che utilizza piombo invece di acqua; in questo modo, grazie alle caratteristiche fisiche del piombo, è possibile garantire la presenza del refrigerante in qualsiasi condizione incidentale e garantire un nucleare civile sostenibile, sicuro, affidabile, resistente alla proliferazione.

Le proprietà intrinseche del refrigerante adottato e l'utilizzo di sistemi di sicurezza passivi rendono questi impianti estremamente affidabili, semplificando la gestione di eventuali incidenti. In 20 anni di studi sui sistemi LFR, non si sono evidenziati scenari incidentali che abbiano determinato la "fusione del nocciolo". Questi sistemi sono inoltre ideati e progettati per essere semplici e compatti al fine di ridurre la complessità e le dimensioni dell'impianto, oltre ai costi di approvvigionamento, di installazione e manutenzione.

Inoltre, operando a temperature più elevate, garantiscono un rendimento maggiore nella produzione di energia elettrica, il combustibile può essere costantemente riciclato (ciclo del combustibile chiuso) e gli elementi in esso contenuti sono tecnicamente inaccessibili (primo fra tutti il plutonio) garantendo così un'elevata sicurezza in caso di eventi incidentali, di attacchi terroristici o di azioni di sabotaggio, poiché il reattore tende spontaneamente a una condizione stabile e sicura.

Per concepire e promuovere lo sviluppo di sistemi nucleari di IV generazione e renderli disponibili industrialmente entro il 2030, nel 2001 è stato istituito il

GENERATION IV International Forum (GIF) al quale l'Italia partecipa tramite la rappresentanza dell'Europa.

Small Modular Reactors (SMR) e Advanced Modular Reactors (AMR)

Nello scenario energetico che si è delineato con la crisi Russia-Ucraina e per la necessità di centrare gli obiettivi di riduzione dei gas serra al 2030 e di azzerarle al 2050, il nucleare è tornato alla ribalta. E si è rafforzata la convinzione che insieme a un'ampia quota di risorse energetiche rinnovabili, **le tecnologie nucleari di nuova generazione** possano ricoprire un ruolo importante nella transizione energetica verso un'economia a basse emissioni di gas serra.

A questo scopo l'UE ha incluso l'energia nucleare nella tassonomia per le tecnologie energetiche a supporto del Green Deal, e il nucleare sta guadagnando consensi per far parte della spina dorsale di un mix energetico a emissioni zero. Affinché le nuove tecnologie nucleari avanzate possano dare un vero contributo a questi obiettivi, il loro dispiegamento dovrebbe aver luogo nel **prossimo decennio**.

Stiamo parlando del 'nuovo nucleare', o nucleare sostenibile che potrebbe sostituire le centrali nucleari di vecchia generazione ormai a fine vita e provvedere alla cogenerazione industriale (calore industriale), al teleriscaldamento e alla produzione di idrogeno.

Ma che cosa è il nucleare di nuova generazione? Tutti i concetti oggi sviluppati hanno in comune la **taglia, più piccola** se confrontata con le centrali nucleari convenzionali (da pochi a poche centinaia di MWe), e una progettazione che si pone come obiettivo la realizzazione di gran parte dell'impianto in una fabbrica per il successivo trasporto in sito (**modularità**). In un recente articolo sul Corriere della Sera dal titolo 'Piccoli reattori crescono' il giornalista Massimo Sideri affronta il tema degli Small Modular Reactors (SMR) e degli Advanced Modular Reactors (AMR) che, di fatto, si collocano a metà strada fra la terza e la quarta generazione di reattori, dando vita a due filiere particolarmente interessanti che possono essere determinanti nel processo di decarbonizzazione già dai prossimi anni:

- **gli Small Modular Reactors (SMR)** sfruttano la tecnologia dell'attuale flotta LWR (Generazione III o III+) su scala ridotta, in una configurazione di tipo a circuito (loop) o in una configurazione integrale (componenti del circuito primario tutti installati nel reactor vessel);

- **gli Advanced Modular Reactor (AMR)**, derivati dalle tecnologie di quarta generazione, utilizzano nuovi sistemi di raffreddamento (es. piombo liquido) o combustibili innovativi, per offrire prestazioni migliori, nuove funzionalità (cogenerazione, produzione di idrogeno, soluzioni di gestione dei rifiuti nucleari) e un cambiamento di passo per una più elevata competitività economica, sostenibilità, sicurezza passiva e affidabilità, nonché resistenza alla proliferazione e protezione fisica.

Finora, per sfruttare l'effetto scala, sono state progettate centrali nucleari di grandi dimensioni, come ad esempio l'EPR realizzato di recente in Finlandia, dove le richieste di verifica e le modifiche imposte dalle Autorità di Controllo nazionali a valle dell'incidente di Fukushima, hanno portato a forti aumenti dei costi e dei tempi di realizzazione. Di fatto, **i piccoli reattori modulari sono reattori nucleari più piccoli sia in termini di potenza sia di dimensioni fisiche, rispetto alle centrali tradizionali (che hanno potenze dell'ordine dei GigaWatt), con una potenza compresa tra 10 e 300 MegaWatt.**

Gli SMR possono essere la risposta immediata alle difficoltà tecniche e realizzative delle centrali di terza generazione: le dimensioni ridotte (che riducono i costi dei sistemi di sicurezza pur mantenendone immutate le garanzie), la modularità (che permette di realizzare la maggior parte dei componenti in un unico sito industriale per spedirli successivamente alla zona di installazione), l'armonizzazione, almeno a livello europeo, delle procedure di licensing dell'impianto, sono tutti fattori che permettono di rendere il costo del kilowattora da nucleare concorrenziale con quello da rinnovabili, nonostante la perdita dell'effetto scala.

Resta irrisolta la questione relativa alla produzione di rifiuti radioattivi a lunga vita: gli SMR, infatti, sono raffreddati ad acqua e devono utilizzare come combustibile uranio arricchito che a fine utilizzo deve essere gestito come rifiuto.

Una ulteriore evoluzione, portata avanti in parallelo alla IV generazione da alcuni **partenariati internazionali composti principalmente da soggetti privati**, mira a realizzare entro il 2030 i reattori cosiddetti ADS (**Accelerator Driven System**, letteralmente "sistemi guidati da un acceleratore"): in questo caso, per funzionare, il reattore ha bisogno di neutroni prodotti dall'esterno grazie a un acceleratore di protoni. Il livello di sicurezza è molto maggiore poiché in caso di blackout elettrico (evento più rischioso in assoluto per una centrale nucleare) l'acceleratore smette di funzionare e il reattore, non ricevendo i neutroni necessari, si spegne.

Anche nel settore degli AMR e della quarta generazione le competenze scientifiche e le capacità delle imprese italiane sono riconosciute a livello internazionale; ENEA e i suoi partner industriali partecipano attivamente ai due principali progetti internazionali:

- la realizzazione del **primo dimostratore di reattore di quarta generazione raffreddato al piombo** (ALFRED) che sarà realizzato in Romania nei prossimi 10 anni;
- **la progettazione di due AMR, in Francia e Regno Unito**, assieme alla start-up **newcleo** che si propone, tra l'altro, di realizzare reattori che, invece di produrre rifiuti a lunga vita, possano bruciare quelli prodotti nel passato.

Aspetti innovativi e Livello di Maturità Tecnologica

Di fatto, quindi, si può senz'altro affermare che a livello mondiale la fissione nucleare e, in particolare, il nuovo nucleare, potranno dare un contributo alla decarbonizzazione della produzione energetica, fornendo, un notevole impulso alla produzione di energia elettrica: secondo le stime, infatti, entro il 2035 verranno installati oltre 20 GWe di SMR a livello globale, accompagnati da investimenti in ricerca e sviluppo per 1 miliardo di euro per la realizzazione di reattori "First of a Kind" (ovvero dimostrativi) nel prossimo decennio.

Diverse agenzie internazionali (tra cui IAEA, IEA, OECD-NEA) prevedono sviluppi di vasta portata per il nuovo nucleare: nello scenario "high-case" (SMR realizzabili in 3-4 anni, produzione in fabbrica e assemblaggio in sito) entro il 2035 potrebbero essere aggiunti fino a 21 GWe di SMR (circa il 3% di capacità nucleare totale installata oggi), mentre nello scenario "low-case" la capacità installata si ridurrebbe a meno di 1 GWe soprattutto in Nord America e Asia.

La principale forza trainante nelle centrali termiche e nucleari è stata l'efficienza termica. Molti concetti di SMR basati sulla tecnologia LWR possono raggiungere efficienze termiche lorde nel range del 26-31%, mentre gli AMR potrebbero raggiungere il 40-42% grazie alle più elevate temperature in gioco.

Sebbene siano generalmente considerati meno maturi, gli AMR hanno un potenziale maggiore in termini di competitività, che in alcuni casi potrebbe essere ancora maggiore spostandosi verso cicli termici altamente efficienti e con una disponibilità tecnologica inferiore (ad esempio, basati su CO₂ supercritica).

Inoltre, l'AMR basato su uno **spettro di neutroni veloce** ha un uso migliore delle risorse e riduce al minimo i rifiuti nucleari a lunga vita, presentandosi così come un sistema energetico ad **elevata sostenibilità, sicurezza, economicità, resistenza alla proliferazione e protezione fisica** (GENERATION IV).

La competitività economica è presentata come uno dei punti di forza degli SMR/AMR, ed in genere è rivendicata da sviluppatori/progettisti, sebbene sia difficile da dimostrare in anticipo. I fattori dirimenti per compensare l'assenza di economia di scala rispetto agli impianti nucleari di grandi dimensioni sarebbero:

- la riduzione dei tempi e dei costi di realizzazione, che a sua volta ridurrebbe anche gli interessi durante la costruzione, uno dei costi più rilevanti per gli impianti recenti di grandi dimensioni;
- standardizzazione e realizzazione in fabbrica che, unitamente alla dimensione ridotta dell'investimento per ogni unità modulare, consentirebbe di raggiungere il pieno beneficio della curva di apprendimento più rapidamente e con una spesa complessiva inferiore: questo effetto si rifletterebbe non solo in una riduzione di costi di capitale diretti, ma verosimilmente anche in una ridotta percezione del rischio finanziario, quindi in tassi di interesse più bassi.

Per gli SMR, il livello di maturità tecnologica si colloca intorno a 6-8, per gli AMR, intorno a 5-6. Nel frattempo, a livello europeo si sta studiando **un'alleanza industriale** per realizzare i primi progetti entro il 2030. L'iniziativa è stata confermata agli inizi di febbraio dalla Commissaria Ue per l'energia **Kadri Simson**, che ha affermato: "Abbiamo deciso di istituire un'Alleanza industriale su piccoli reattori modulari (Smr, small modular reactor) per facilitare la diffusione dei primi reattori entro il 2030 nei Paesi che decideranno di farlo" ha detto la Simson presentando il target climatico intermedio al 2040. Nell'occasione la Simson evidenziato le prospettive del nucleare tra le tecnologie a basso contenuto di carbonio che possono aiutare l'Ue a tagliare le emissioni. Obiettivo dell'Alleanza industriale, come spiega Marco Cimminella in un articolo su Repubblica dell'8 febbraio scorso¹ è di **riunire governi, operatori del settore e altri soggetti interessati per accelerare lo sviluppo del settore**, tenuto conto del crescente interesse di diversi Stati membri per le tecnologie nucleari e, in

¹ "La sfida dei piccoli reattori modulari per la transizione energetica: lanciata un'alleanza industriale nella UE"

particolare, per il nucleare sostenibile, di nuova generazione. Il traguardo previsto è di arrivare al **2030** con il primo reattore modulare di produzione europea.

FAQ – DOMANDE E RISPOSTE

Che cosa è il nucleare di IV generazione?

Il nucleare di quarta generazione è il nucleare da fissione sul quale la comunità scientifica internazionale sta concentrando i propri sforzi al fine di ottenere nuove tecnologie su cui basare reattori a fissione che siano più sicuri e sostenibili. Nell'ambito della quarta generazione abbiamo i reattori veloci refrigerati al piombo che rappresentano la stragrande maggioranza delle attività di ricerca e sviluppo nel settore in Italia.

In che cosa consiste la sicurezza nucleare?

Uno dei principi base della sicurezza nucleare è quello della difesa in profondità, un approccio che utilizza molteplici livelli di prevenzione e protezione per prevenire incidenti e ridurre i danni nel caso si verificano: include misure ridondanti di prevenzione, controllo, mitigazione e risposta di emergenza per garantire la sicurezza anche in caso di fallimento di una singola delle diverse misure di protezione. Per garantire la sicurezza nei confronti di eventi interni ed esterni all'impianto sono previsti attivi e passivi; i primi necessitano di particolari dispositivi che vengono alimentati elettricamente i secondi si basano invece su fenomeni fisici come la gravità e si innescano in modo spontaneo. Inoltre, tra il nocciolo del reattore, e l'ambiente esterno vengono interposte almeno quattro barriere fisiche: l'edificio di contenimento, il circuito di raffreddamento, la guaina che contiene il combustibile e la matrice solida che costituisce il combustibile stesso.

Il nucleare è carbon free?

Le emissioni da fonte nucleare sono praticamente nulle se le confrontiamo con quelle relative ai combustibili fossili petrolio carbone e gas naturale; in particolare con studi di Life Cycle Assessment è possibile studiare gli input e gli output in termini di materia ed energia per valutare il peso ambientale e nel caso del nucleare questo si avvicina al minimo se utilizziamo uranio poco arricchito o

se prevediamo il riprocessamento del combustibile come avviene nei reattori di quarta generazione.

Il nucleare produce rifiuti radioattivi?

Il nucleare così come molte attività umane tra cui la diagnostica medica, la medicina nucleare, la ricerca scientifica e l'industria agroalimentare producono rifiuti radioattivi che emettono radiazioni potenzialmente dannose per l'uomo e per l'ambiente con intensità decrescente nel tempo secondo il fenomeno del decadimento radioattivo. La ricerca sta facendo molto in questo campo e in particolare i reattori di quarta generazione veloci che prevedono il riutilizzo del combustibile usato (ciclo del combustibile chiuso) mirano a minimizzare le quantità di rifiuti radioattivi a lunga vita che necessitano di essere isolati all'interno dei depositi geologici per migliaia di anni.

Quanto costa il nucleare tradizionale e quali sono le previsioni di costo per i reattori di IV Generazione?

A definire il costo dell'energia elettrica da nucleare concorrono il costo di impianto, il costo di esercizio, di smantellamento, di trattamento del combustibile esausto e della gestione in sicurezza dei rifiuti radioattivi. Di solito il costo di impianto è la parte preponderante mentre il combustibile, inteso come materia prima, costituisce soltanto meno del 10% del costo del kilowattora. Il kilowattora nucleare è economicamente vantaggioso se lo confrontiamo con le fonti rinnovabili mentre risulta più costoso se è confrontato con le fonti fossili², tuttavia la ricerca nell'ambito della IV generazione mira ad aumentare la competitività del costo dell'energia migliorando l'efficienza degli impianti, massimizzando lo sfruttamento del combustibile e minimizzando la quantità di rifiuti radioattivi.

² Fonte: "Projected Costs of Generating Electricity" - International Energy Agency (IEA)

TEST FINALE

Che cosa sono le generazioni del nucleare?

- a. Un sistema di classificazione che si basa sulle caratteristiche chiave che hanno determinato lo sviluppo e l'impiego a livello industriale dei reattori.
- b. Una tecnologia utilizzata per generare calore nelle centrali nucleari
- c. Un'espressione per descrivere la generazione di giovani nati dopo il referendum sul nucleare
- d. Un'espressione per descrivere le ricadute del nucleare

(Risposta a)

Il nucleare produce emissioni di gas serra?

- a. Sì, il nucleare produce emissioni di gas serra
- b. Il nucleare produce emissioni di particolati e di altri inquinanti
- c. No, il nucleare non produce emissioni di gas serra
- d. Il nucleare non emette particolati e altri inquinanti

(Risposta c)

Fra quanto tempo potrebbe essere operativo il 'nuovo nucleare'?

- a. Non prima del 2050
- b. Fra 3-5 anni
- c. Entro una decina di anni
- d. Dopo il 2050

(Risposta c)

L'Unione europea ha ammesso il nucleare come soluzione per la decarbonizzazione?

- a. No l'Unione europea si oppone a questa soluzione
- b. Sì, l'Unione europea ha incluso l'energia nucleare nella tassonomia per le tecnologie energetiche a supporto del Green Deal.
- c. Sì, l'UE ha ammesso il nucleare fra le soluzioni per decarbonizzare ma solo a partire dal 2030
- d. Sì, l'UE ha ammesso il nucleare fra le soluzioni per decarbonizzare ma solo a partire dal 2050

(Risposta b)

PROPOSTA DI LAVORO

Descrivere in cinque righe che cosa è il nucleare di nuova generazione mettendolo a confronto con le tecnologie attuali (nucleare di seconda generazione).

FACT CHECKING

La “bufala” sull’esplosione di una centrale nucleare turca

Il 6 febbraio 2023 due forti scosse di terremoto, di magnitudo 7.9 e 7.5, hanno devastato la Turchia e la Siria, causando circa 60 mila vittime e oltre 120 mila feriti. A seguito del sisma, sono circolati in rete video e immagini fake, tra cui questo, sulla presunta esplosione di una centrale nucleare in Turchia: <https://x.com/gpcep/status/1622998093347057664?s=20>

STIMOLO

Rispondete alle seguenti domande:

1. Secondo voi il video è verosimile?
2. È indicata la fonte del video?
3. Su X (ex Twitter) ci sono altri utenti che l’hanno pubblicato?

Provate a cercare le informazioni che lo confermino o lo smentiscano.

ESPERIENZA

Gli allievi, a coppie moderatamente eterogenee, provano a formulare risposte alle domande usando il dispositivo elettronico per cercare informazioni in rete.

COMUNICAZIONE

Si chiede alle coppie di studenti, a turno e in un tempo molto breve (es. 3 minuti), di esplicitare le risposte date alle domande proposte e i ragionamenti da loro fatti per giungere a quelle risposte.

ANALISI

Il docente deve sapere che non si tratta di un'esplosione di una centrale nucleare, ma di una scena ripresa il 4 agosto 2020 nel porto di Beirut, in Libano, dove si è verificata un'esplosione, come si vede dal "videoracconto" di [repubblica.it](https://www.repubblica.it).

Sull'esplosione sono state fatte altre congetture, come spiegano il secondo e il terzo link sui due falsi video di un missile sul porto di Beirut, tratti da "Open" (www.open.online):

<https://www.youtube.com/watch?v=yUctlqoSFJc>

<https://www.open.online/2020/08/07/mini-bomba-atmica-nel-porto-di-beirut-tre-fisici-rispondono-ad-alessandro-meluzzi-chef-rubio-e-byoblu/>

<https://www.open.online/2020/08/07/i-due-falsi-video-di-un-missile-che-colpisce-il-porto-di-beirut-palesemente-manipolati-e-pure-male/>

In realtà, un incendio aveva fatto saltare in aria un magazzino del porto, dove era conservata una sostanza esplosiva: il nitrato d'ammonio.

Inoltre, quella non poteva essere una centrale nucleare turca: l'unica di quel tipo nel paese è quella di Akkayu, che però è in costruzione nel sud della Turchia e non è stata danneggiata dal terremoto.

GENERALIZZAZIONE

Il docente spiega che non bisogna fidarsi di informazioni trovate in rete, soprattutto

se non riportano dati fattuali o elementi che ne consentano la controllabilità.

APPLICAZIONE

Il docente chiede agli allievi, sempre in coppia, di cercare altri esempi di informazioni manipolate in rete (notizie o informazione su argomenti generali).