

SITAR

Supportare l'industria delle
costruzioni nella Transizione verso
pratiche rispettose del clima nella
Regione Alpina

Contributo N°: 1 del 30.05.2025

Titolo del contributo:

**Analisi delle normative vigenti sulla
gestione dei rifiuti da costruzione e
demolizione, sui rifiuti inerti e sulle terre
e rocce da scavo**

PP4 – Friul Julia Appalti S.r.l.

Note editoriali

Titolo: Analisi delle normative vigenti sulla gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione, sui rifiuti inerti e sulle terre e rocce da scavo

Pubblicazione dell'Autorità di Gestione:

Provincia autonoma di Bolzano – Alto Adige
Ripartizione Europa
Segretariato congiunto
Via Conciapelli 69 - 39100 Bolzano
Tel: +39 0471 41 31 10
gs-sc@provincia.bz.it
www.interreg.net

Il presente opuscolo ha carattere puramente informativo.

In caso di incongruenze o contraddizioni tra la versione in lingua italiana e la versione in lingua tedesca va considerata la versione in lingua italiana.

© Provincia autonoma di Bolzano - Riproduzione autorizzata con citazione della fonte.

Per eventuali aggiornamenti, consultare: www.interreg.net

Indice

Indice.....	2
1 Introduzione.....	8
1.1 “Cambiamento climatico” e “sviluppo sostenibile”	8
1.2 Gli accordi internazionali sul clima	10
1.3 L’impegno ambientale dell’Unione Europea.....	13
1.4 L’impatto attuale del cambiamento climatico	16
1.5 Il settore delle costruzioni: rilevanza ambientale e socioeconomica.....	18
1.6 Strategie sostenibili per il settore delle costruzioni	21
1.7 Il progetto SITAR e finalità del documento	24
2 Disposizioni generali sulla gestione dei rifiuti	27
2.1 Quadro legislativo in materia di gestione dei rifiuti	27
2.1.1 Direttiva Quadro sui Rifiuti	27
2.1.2 Codice dell’Ambiente	29
2.1.3 D.M. 127/2024	30
2.1.4 D.P.R. 120/2017	30
2.2 Rifiuti, sottoprodotti, “End-of-Waste”	30
2.2.1 Rifiuti.....	31
2.2.2 Sottoprodotti	32
2.2.2.1 Origine da un processo di produzione	35
2.2.2.2 Certezza dell’ulteriore utilizzo	35
2.2.2.3 Assenza di ulteriori trattamenti diversi dalla normale pratica industriale	36
2.2.2.3.1 La normale pratica industriale	36
2.2.2.4 Assenza di impatti complessivi negativi sull’ambiente e sulla salute umana.....	38
2.2.3 End-of-Waste	38
2.2.4 Esclusione dall’ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti	40
2.3 Classificazione dei rifiuti	41
2.3.1 Elenco europeo dei rifiuti.....	42
2.3.2 Procedura di classificazione	44
2.3.2.1 Fase 1 – Si applica la normativa sui rifiuti?	44
2.3.2.2 Fase 2 – Individuazione del codice dell’EER	45
2.3.2.3 Fase 3 – Determinazione della pericolosità.....	47
2.3.3 Classificazione in rifiuti urbani e rifiuti speciali	54
2.3.4 Classificazione dei rifiuti da costruzione e demolizione.....	55
2.4 Gestione dei rifiuti	58
2.4.1 Gerarchia dei rifiuti.....	58
2.4.1.1 Prevenzione.....	60
2.4.1.1.1 Riutilizzo	61

2.4.1.2 Recupero	61
2.4.1.2.1 Preparazione per il riutilizzo	64
2.4.1.2.2 Riciclaggio	65
2.4.1.2.3 Recupero di altro tipo	65
2.4.1.3 Smaltimento	66
2.4.2 Raccolta	67
2.4.3 Deposito temporaneo prima della raccolta e stoccaggio	68
2.4.1 Attori coinvolti nella gestione dei rifiuti	70
2.5 Responsabilità, obblighi e divieti principali della gestione dei rifiuti	72
2.4.2 Attori coinvolti nella gestione dei rifiuti	72
2.4.3 Responsabilità	73
2.5.2.1 Regimi di responsabilità estesa del produttore	74
2.5.3 Divieto di abbandono e divieto di miscelazione dei rifiuti pericolosi	75
2.6 Autorizzazioni e iscrizioni	76
2.6.1 Autorizzazione unica per impianti di recupero o smaltimento rifiuti	76
2.6.1.1 Autorizzazione per gli impianti mobili	77
2.6.2 Comunicazione semplificata per impianti di recupero o smaltimento rifiuti	78
2.6.3 Iscrizione all'Albo nazionale gestori ambientali	80
2.6.4 Autorizzazione Unica Ambientale (AUA)	80
2.6.5 Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA)	82
2.6.6 Valutazioni ambientali: VIA (PUA, PAUR, PAUAR) e VAS	83
2.6.6.1 Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)	83
2.6.6.2 Procedimenti unificati: PUA, PAUR e PAUAR	84
2.6.6.3 Valutazione Ambientale Strategica (VAS)	84
3 Disposizioni specifiche sui materiali da costruzione e demolizione e sulle terre e rocce da scavo	86
3.1 Materiali da costruzione e demolizione	86
3.1.1 Come sottoprodotti	86
3.1.2 Come rifiuti	87
3.1.2.1 D.M. 127/2024	88
3.1.2.1.1 Rifiuti ammessi	88
3.1.2.1.2 Verifiche sui rifiuti in ingresso	91
3.1.2.1.3 Processo di lavorazione minimo e deposito presso il produttore	92
3.1.2.1.4 Scopi specifici di utilizzabilità	93
3.1.2.1.5 Requisiti di qualità dell'aggregato recuperato	93
3.1.2.1.6 Dichiarazione di conformità	99
3.1.2.1.7 Modalità di prelievo e detenzione dei campioni	99
3.2 Terre e rocce da scavo	100
3.2.1 Come sottoprodotti	102

3.2.1.1 Le diverse tipologie di cantieri ai sensi del D.P.R. 120/2017	108
3.2.1.2 Requisiti di qualità ambientale	108
3.2.1.2.1 Procedure di campionamento in fase di progettazione	109
3.2.1.2.2 Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali	109
3.2.1.2.3 Limiti ammessi per la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti	111
3.2.1.2.3.1 Terre e rocce da scavo conformi ai limiti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)	111
3.2.1.2.3.2 Terre e rocce da scavo conformi ai Valori di Fondo Naturale (VFN)	116
3.2.1.2.3.3 Terre e rocce da scavo prodotte in siti oggetto di bonifica	117
3.2.1.3 Deposito intermedio	118
3.2.1.4 Trasporto	119
3.2.1.5 Piano di utilizzo, dichiarazione di utilizzo e di avvenuto utilizzo	119
3.2.1.5.1 Piano di utilizzo	121
3.2.1.5.2 Dichiarazione di utilizzo	124
3.2.1.5.3 Dichiarazione di avvenuto utilizzo	125
3.2.2 Come rifiuti	126
3.2.3 Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti	126
3.2.4 Terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica	127
3.2.4.1 Terre e rocce da scavo che soddisfano la definizione di sottoprodotto	127
3.2.4.2 Terre e rocce da scavo prodotte in aree già bonificate e certificate	128
3.2.4.3 Riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica	129
4 Disposizioni delle normative tecniche per gli aggregati per calcestruzzo	132
4.1 Requisiti per la Marcatura CE	132
4.1.1 Aggregato naturale, artificiale e riciclato	133
4.1.2 Requisiti	134
4.1.2.1 Requisiti geometrici	134
4.1.2.2 Requisiti fisici	136
4.1.2.3 Requisiti chimici	138
4.1.3 Ottenimento e applicazione della Marcatura CE	139
4.1.3.1 Controllo della Produzione di Fabbrica (CPF)	140
4.1.3.2 Prove di tipo iniziale (ITT)	142
4.1.3.3 Dichiarazione di conformità	142
4.1.3.4 marcatura ed etichettatura CE	143
4.2 Confezionamento di calcestruzzo con aggregato riciclato	145
5 Regole, esempi e buone pratiche secondo il <i>Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione</i>	147
5.1 Finalità del Protocollo	147
5.2 Ristrutturazione o demolizione?	148

5.3	Audit pre-demolizione e pre-ristrutturazione	148
5.3.1	Condizioni di obbligatorietà per l'esecuzione degli audit	149
5.3.2	Procedura operativa	149
5.3.3	Inventario dei materiali e dei prodotti da costruzione	150
5.3.4	Raccomandazioni per la gestione delle risorse	153
5.3.5	Schema decisionale per la formulazione dell'inventario dei materiali e delle raccomandazioni per la gestione delle risorse	155
5.4	Demolizione selettiva	156
5.4.1	Piano di demolizione	156
5.4.2	Procedura operativa	156
5.4.3	Decontaminazione	157
5.4.4	Separazione alla fonte	158
5.4.5	Monitoraggio e tracciabilità	158
5.5	Logistica dei rifiuti	159
5.6	Lavorazione e trattamento dei rifiuti	160
5.7	Gestione e garanzia della qualità	160
5.8	Condizioni politiche e condizioni quadro	162
6.1	Aspetti normativi e procedurali	164
6.1.1	Individuazione del produttore del rifiuto in cantieri in subappalto Fehler! Textmarke nicht definiert.	64
6.1.2	Autorizzazione degli impianti mobili per il recupero in sito	165
6.1.3	Recupero in regime semplificato e cessazione della qualifica di rifiuto	166
6.1.4	D.M. 127/2024: ammissibilità dei rifiuti in funzione dello scopo di utilizzo	167
6.1.5	D.P.R. 120/2017: criticità interpretative e applicative ancora irrisolte	168
6.1.6	Classificazione delle terre e rocce da scavo contenenti matrici materiali da riporto ai sensi delle norme UNI	170
6.1.7	Disallineamento tra NTC 2018 e UNI 11104 sull'impiego di aggregato grosso riciclato	171
6.2	Qualità e prestazioni degli aggregati riciclati	172
6.2.1	Incertezze sulla qualità e quantità dei rifiuti da demolizione	172
6.2.2	Qualità percepita e reale degli aggregati riciclati	172
6.2.3	Variabilità delle prestazioni degli aggregati riciclati	173
6.2.4	Prospettive di revisione dei limiti sulla massima percentuale di impiego dell'aggregato grosso riciclato nel confezionamento di calcestruzzo	173
6.3	Aspetti economici	175
Appendice A -	Iscrizioni, autorizzazioni e obblighi documentali per la gestione dei rifiuti	177
Appendice B -	Documentazione per il reimpiego dei materiali inerti	181
Appendice C -	Proprietà che caratterizzano gli aggregati grossi per calcestruzzo	194
Bibliografia e	sitografia	203
Elenco delle	Figure	211
Elenco delle	Tabelle	212

1 | Introduzione

1.1 | “Cambiamento climatico” e “sviluppo sostenibile”

La lotta al cambiamento climatico, assieme all'esaurimento di materie prime disponibili, rappresentano le sfide più complesse dei nostri tempi. Negli ultimi decenni, tali problematiche hanno generato effetti tangibili che hanno influenzato numerosi aspetti della vita sulla Terra. Diviene pertanto essenziale approfondire la comprensione di questi fenomeni, analizzando le loro cause e le loro conseguenze, al fine di elaborare strategie efficaci in grado di attenuarne l'impatto.

Le Nazioni Unite con l'espressione “cambiamento climatico” definiscono i cambiamenti a lungo termine delle temperature e dei modelli meteorologici.¹

Questi mutamenti, nelle ere geologiche, sono dovuti a cause naturali, tuttavia, a partire dal XIX secolo, le attività umane hanno forzato il naturale mutamento tanto da divenire protagoniste dell'aggravamento del fenomeno e la causa principale. A sostenere tale tesi, numerosi sono gli articoli scientifici, modelli, ricostruzioni, osservazioni sul campo, tanto che l'ultimo rapporto dell'IPCC dichiara che l'impronta umana sia inequivocabile.

Il cambiamento del clima dei nostri tempi, provocato dalle attività antropiche, si differenzia dai numerosi mutamenti climatici che si sono susseguiti nella storia del pianeta per la velocità con cui si sta verificando. I cambiamenti climatici che sono avvenuti nell'arco di migliaia di anni hanno permesso alle specie animali e vegetali di adattarsi, mentre la velocità del cambiamento in atto sta mettendo alla prova l'adattabilità delle specie con riscontrabili modificazioni irreversibili degli ecosistemi.

È noto che le attività antropiche, a cui si possono imputare le maggiori responsabilità del cambiamento climatico, sono quelle legate alla combustione di fonti fossili come il petrolio, il carbone o il metano. La causa principale è attribuibile alla reazione chimica che permette di ricavare energia dai combustibili fossili generando emissioni di gas a effetto serra.²

L'effetto serra è un fenomeno naturale causato da gas naturalmente presenti nell'atmosfera, come il vapore acqueo, l'anidride carbonica o l'ozono che, accumulandosi all'interno dell'atmosfera e imprigionando la radiazione termica emessa dalla Terra, permettono un riscaldamento dell'atmosfera terrestre fino ad una temperatura adatta alla vita sulla Terra.³

Tuttavia, a partire dal XVIII secolo, con la rivoluzione industriale, le attività antropiche hanno contribuito all'immissione di una notevole quantità di gas serra nell'atmosfera potenziando il fenomeno e determinando un innalzamento anomalo delle temperature. Secondo i dati riportati dalle Nazioni Unite, le concentrazioni di gas serra nell'atmosfera sono ai livelli più alti degli ultimi due milioni di anni: si tratta di valori più elevati del 50% rispetto all'era preindustriale.

Nel 2023 le emissioni di gas serra hanno raggiunto un nuovo record massimo con 57,4 gigatonnellate, riflettendosi inevitabilmente sull'innalzamento delle temperature. Considerando gli ultimi 2000 anni, in nessun cinquantennio la temperatura superficiale globale è aumentata come dal 1970 ad oggi. La temperatura media globale nell'ultimo decennio (2014-2023) è stata circa 1,2°C più alta di quanto non fosse nell'era preindustriale (1850-1900). Il periodo 2010-2019 è stato il decennio più caldo di sempre, mentre il 2023 è stato l'anno più caldo mai registrato, con la temperatura media globale vicino alla superficie 1,45°C superiore ai livelli

¹ Nazioni Unite, “Che cosa sono i cambiamenti climatici?”, <https://unric.org/it/che-cosa-sono-i-cambiamenti-climatici/>.

² Kieran Mulvaney, 09 marzo 2022, “Il cambiamento climatico ha effetti peggiori del previsto secondo il nuovo report dell'ONU”, National Geographic Italia, <https://www.nationalgeographic.it/ambiente/2022/03/il-cambiamento-climatico-ha-effetti-peggiori-del-previsto-secondo-il-nuovo-report-dellonu>.

I principali gas serra dell'atmosfera terrestre sono il vapore acqueo (H₂O), l'anidride carbonica (CO₂), il protossido di azoto (N₂O), il metano (CH₄) ed esafluoruro di zolfo (SF₆).

³ Ferrari Marco, 22/04/2022, “Che cos'è il cambiamento climatico: cause, rimedi e 7 prove d'accusa (contro di noi)”, Focus, <https://www.focus.it/ambiente/natura/che-cosa-cambiamento-climatico-cause-rimedi-giornata-terra>.

L'effetto serra ha permesso la vita sulla Terra: se non ci fosse tale fenomeno, le temperature terrestri sarebbero inferiori di 30°C.

preindustriali.⁴ L'innalzamento delle temperature si è confermato anche nel 2024, tanto che giugno 2024 è stato il tredicesimo mese consecutivo in cui la temperatura globale è stata fuori scala rispetto ai rispettivi mesi precedentemente registrati e il dodicesimo in cui ha raggiunto 1,5°C al di sopra dei livelli preindustriali.⁵ Tale innalzamento è riconducibile allo squilibrio energetico fra il flusso energetico entrante ed uscente dall'atmosfera. È proprio in relazione a questa variazione dei bilanci energetici che si registra l'aumento della temperatura media globale, il "riscaldamento globale" e il conseguente "cambiamento climatico" che il nostro pianeta si trova ad affrontare.

Un'altra importante sfida ambientale con cui l'umanità si trova a scontrarsi è l'esaurimento delle risorse e delle materie prime. Fin dalla rivoluzione industriale, abbiamo assistito a un consumo esponenziale di queste risorse, alimentato dall'esponenziale sviluppo tecnologico e dal progresso nella qualità della vita.

In un'epoca in cui la popolazione mondiale continua ad aumentare, la domanda di risorse e servizi ecologici da parte dell'umanità supera ciò che il nostro pianeta può rigenerare in un determinato anno in modo sempre più repentino, generando un deficit ecologico e un cosiddetto Overshoot Day sempre più anticipato rispetto alla data calcolata.

Basti pensare che secondo il Global Footprint Network l'Earth Overshoot Day nel 1974 cadeva il 30 novembre, nel 2004 il 2 settembre, nel 2014 il 5 agosto e nel 2024 il primo agosto 2024. A livello globale la popolazione sta consumando risorse pari all'equivalente di 1,7 Pianeti all'anno e si stima che la cifra potrebbe arrivare a due pianeti nel 2030 sulla base degli studi delle tendenze attuali. Lo stato di sovrasfruttamento delle risorse persiste da oltre mezzo secolo ed è in continuo aumento così come il nostro debito ecologico.⁶

L'Unione Europea ha un debito ecologico più evidente in quanto la sua data di Overshoot è anticipata rispetto a quella globale. Infatti, dal 3 maggio 2024 l'UE ha iniziato a consumare oltre la capacità di rigenerazione e riassorbimento della Terra. Anche se l'UE rappresenta meno del 6% della popolazione mondiale, utilizza il 16% dell'intera biocapacità del nostro pianeta. Tale percentuale indica che se tutta la popolazione globale visse come la popolazione europea sarebbero necessari 3 pianeti per soddisfare la domanda di risorse.⁷

All'interno dell'Unione Europea, l'Italia è uno dei paesi con il più elevato debito ecologico, sebbene sia in proporzione minore rispetto a quello dell'intera Unione Europea. Nel 2024, il Country Overshoot Day per l'Italia è stato definito il 19 maggio. Da tale data, se il consumo degli italiani seguisse il modello globale, la popolazione sarebbe in debito di 226 giorni con il Pianeta rispetto alla fine dell'anno. Di conseguenza, sarebbero necessari 2,6 pianeti Terra per soddisfare i bisogni collettivi della popolazione.⁸

Nel 5° rapporto sull'economia circolare in Italia⁹ viene reso noto come, ad oggi, l'economia mondiale abbia superato il consumo totale di 100 miliardi di tonnellate di materie prime (minerali, metalli, fossili e biomasse), mentre nel 1950 questo consumo ammontava a 12 miliardi di tonnellate. Ne deriva che in circa 70 anni il consumo è cresciuto di oltre 7,5 volte.

Alla luce della sempre minore disponibilità di risorse e materie prime, un ulteriore incremento nel loro uso risulta evidentemente insostenibile nel lungo periodo.

Le problematiche associate all'estrazione massiccia delle materie prime e allo sfruttamento delle risorse naturali contribuiscono in modo significativo alla generazione di rifiuti che, se non adeguatamente gestiti, rappresentano un ulteriore problema del secolo corrente.

⁴ Nazioni Unite, "Climate Actions Fast Facts", <https://www.un.org/en/climatechange/science/key-findings>.

⁵ WWF, 31 luglio 2024, "Il 1° agosto 2024 è l'overshoot day globale", WWF, <https://www.wwf.it/pandanews/societa/mondo/il-1-agosto-2024-e-lovershoot-day-globale/>.

⁶ Global Footprint Network, "EU Overshoot day already here – "Unsustainable and irresponsible"", Earth Overshoot Day, <https://overshoot.footprintnetwork.org/newsroom/press-release-eu-overshoot-day-2024/>.

La data dell'overshoot globale è sempre anticipata: nel 1974 cadeva il 30 novembre, nel 2004 era il 2 settembre e nel 2014 il 5 agosto.

⁷ Global Footprint Network, "EU Overshoot day already here – "Unsustainable and irresponsible"", Earth Overshoot Day, <https://overshoot.footprintnetwork.org/newsroom/press-release-eu-overshoot-day-2024/>.

⁸ WWF, 31 luglio 2024, "Il 1° agosto 2024 è l'overshoot day globale", WWF, <https://www.wwf.it/pandanews/societa/mondo/il-1-agosto-2024-e-lovershoot-day-globale/>.

⁹ Circular Economy Network (C. Brunori, G. Barberio, C. Cardenia, F. Ceruti, D. Claps, L. Cutaia, R. De Carolis, V. Fantin, F. Forte, M. Iorio, R. Pentassuglia, C. Rinaldi, G. Sabia, E. Salernitano, S. Sbaiffoni), maggio 2023, "5° RAPPORTO SULL'ECONOMIA CIRCOLARE IN ITALIA. I consumi al bivio della circolarità".

Considerando quanto sopra riportato diviene fondamentale trovare delle alternative valide che possano sostituire le materie prime e diminuire le emissioni di gas serra.

Negli ultimi decenni, si è riconosciuta con serietà e urgenza la crisi ambientale che affligge il nostro pianeta. In risposta alle sempre più pressanti preoccupazioni legate al cambiamento climatico, al deterioramento dell'ambiente e all'uso insostenibile delle risorse, nascono i concetti di "sostenibilità" e di "sviluppo sostenibile". Tali concetti furono introdotti nel corso della prima conferenza ONU sull'ambiente nel 1972, ma solamente nel 1987 furono definiti con chiarezza all'interno di un documento ufficiale.

Nel 1987 il rapporto Brundtland, pubblicato dalla Commissione Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo (WCED), definisce lo "sviluppo sostenibile" come *«uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri¹⁰»*, evidenziando la necessità di soddisfare le esigenze del presente senza compromettere le capacità delle future generazioni di soddisfare le loro. Questo concetto si estende oltre la sfera ambientale, comprendendo anche aspetti sociali ed economici. Infatti, il rapporto Brundtland esplora le cause e le conseguenze dello sfruttamento eccessivo delle risorse naturali e traccia le connessioni tra equità sociale, sviluppo economico e problemi ambientali dovuti a modelli di produzione e consumo insostenibili.

Si evince che lo sviluppo sostenibile riguarda in maniera interconnessa l'ambito ambientale, quello economico e quello sociale. Esso si declina come processo di trasformazione in cui l'utilizzo delle risorse, gli investimenti, lo sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali sono finalizzati a valorizzare sia il potenziale presente che quello futuro. Infatti, il perseguimento di un progresso attento al futuro della Terra non può trascurare tutti gli aspetti della vita dell'umanità che la abita. Allo stesso tempo, un'interazione responsabile con l'ambiente è condizione necessaria per continuare a produrre beni e servizi.

La definizione data dal rapporto Brundtland, noto anche come *Our Common Future*, mette in luce anche un principio etico, che sancisce la responsabilità delle generazioni d'oggi nei confronti delle generazioni future per quanto riguarda il mantenimento delle risorse e dell'equilibrio ambientale del pianeta.

Quanto esposto finora evidenzia come le problematiche ambientali legate al cambiamento climatico e non solo abbiano ripercussioni su diversi fronti. Pertanto, è fondamentale che le misure intraprese per affrontare tali sfide considerino la complessità e la varietà degli aspetti coinvolti. Inoltre, fenomeni come il cambiamento climatico, l'inquinamento e l'esaurimento delle risorse non riconoscono confini politici; al contrario, interessano l'intero pianeta. Per questo motivo, l'azione di mitigazione e adattamento al mutamento del clima è una questione che richiede cooperazione internazionale e soluzioni coordinate a tutti i livelli.

1.2 | Gli accordi internazionali sul clima

Nel 1990 i valori del riscaldamento globale¹¹ riscontrati hanno portato ad avviare una serie di negoziati e accordi internazionali con l'obiettivo di stabilire dei limiti alle emissioni di gas serra da parte dei Paesi firmatari.

Il primo trattato indirizzato alla riduzione delle emissioni di gas serra è la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), stipulata al Vertice sulla Terra di Rio de Janeiro nel 1992 (COP 1). Sebbene l'intesa abbia dettato una linea operativa verso il perseguimento di uno sviluppo sostenibile, il limite dell'accordo è stato il carattere non

¹⁰ World Commission on Environment and Development, 1987, *“Our Common Future”*, Oxford University Press.

¹¹ Il primo rapporto IPCC, pubblicato nel 1990 e successivamente integrato nel 1992, evidenziava un incremento della temperatura media globale dell'aria superficiale compreso tra 0,3°C e 0,6°C nei 100 anni precedenti. Secondo il rapporto dell'epoca, negli anni '80 sono stati registrati i cinque anni con le temperature globali mediamente più elevate. Inoltre, secondo il primo scenario del cambiamento climatico ipotizzato, si prevedeva l'aumento della temperatura media globale di circa 1°C nel 2025 e 3°C prima della fine del secolo successivo. I dati riportati e il primo rapporto IPCC nella sua interezza furono la base per la costituzione della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) del 1992.

vincolante dal punto di vista legale. Infatti, le singole nazioni FIRmatarie non erano obbligate a rispettare i limiti alle emissioni inquinanti stabilite dall'accordo.

Il primo documento che ha imposto l'obbligo di riduzione delle emissioni ai Paesi più sviluppati è il Protocollo di Kyoto, pubblicato nel 1997 in occasione della Conferenza delle parti (COP 3) dell'UNFCCC. L'accordo prevedeva una riduzione delle emissioni di gas serra del 5% in un primo periodo di adempimento compreso tra il 2008 e il 2012 e una seconda riduzione del 18% tra il 2013 e il 2020, considerando sempre come riferimento i livelli registrati nel 1990.¹² In aggiunta, l'Unione Europea si è fin da subito impegnata a diminuire ulteriormente le emissioni, tanto da prefiggersi di ridurle dell'8% nel primo periodo e del 20% nel secondo. L'aspetto positivo dato dal carattere vincolante del protocollo viene controbilanciato dal ridotto numero di adesioni e dalla modesta caratura delle stesse. Infatti, gli Stati Uniti non hanno mai aderito, il Canada si è ritirato prima della fine del primo periodo di adempimento, mentre Russia, Giappone e Nuova Zelanda non hanno preso parte al secondo periodo. Considerata l'assenza delle potenze economiche appena citate, il secondo periodo di impegno del protocollo di Kyoto (2013-2020) ha visto la partecipazione di 147 Parti. Tale periodo ha segnato un traguardo significativo, con i Paesi sviluppati che hanno ridotto in media le loro emissioni di gas serra del 22% rispetto ai livelli del 1990. La riduzione delle emissioni è stata particolarmente marcata nell'Unione Europea e nel Regno Unito dove dieci Paesi hanno superato quota 30% di riduzione. Tuttavia, non tutti i Paesi hanno visto una diminuzione delle loro emissioni medie annuali. Ciò, insieme al ridotto numero di adesioni all'accordo, ha mitigato gli effetti positivi degli sforzi compiuti e ha reso necessario la stipulazione di nuovi accordi su scala globale.¹³

Il più grande patto nella lotta al cambiamento climatico è stato l'accordo di Parigi del 12 dicembre 2015, il quale rappresenta il primo vero accordo vincolante a livello mondiale in materia di cambiamenti climatici.¹⁴ Lo scopo principale dell'accordo di Parigi, siglato da 195 parti (194 Stati e l'Unione Europea), è racchiuso nell'articolo 2 dell'accordo stesso, il quale esprime la volontà di rafforzare la risposta alle minacce del cambiamento globale *«mantenendo l'aumento della temperatura media mondiale ben al di sotto dei 2 °C rispetto ai livelli preindustriali e proseguendo l'azione volta a limitare tale aumento a 1,5 °C rispetto ai livelli preindustriali»*¹⁵, riconoscendo che ciò potrebbe ridurre in modo significativo i rischi e gli effetti dei cambiamenti climatici¹⁶.

L'accordo, redatto in occasione della conferenza di Parigi sul clima (COP 21) ed entrato in vigore il 4 novembre 2016, si prefigge altresì di combattere il riscaldamento globale *«aumentando la capacità di adattamento agli effetti negativi dei cambiamenti climatici»* e

¹² In una tavola allegata al fascicolo del Protocollo di Kyoto sono riportate le emissioni di biossido di carbonio nel 1990 complessive e specifiche per ogni Parte dell'accordo. Il totale delle emissioni di CO₂ era 13 728 306 Gg. L'Italia contribuiva al 3,1% delle emissioni con ben 428 942 Gg di biossido di carbonio.

¹³ NetworkDigital360, "Protocollo di Kyoto: cos'è, come nasce e cosa prevede", <https://www.esq360.it/environmental/protocollo-di-kyoto-cose-come-nasce-e-cosa-prevede/#:~:text=Il%2031%20dicembre%202012%20%C3%A8%20scaduto%20il%20primo,ulteriori%20obiettivi%20di%20taglio%20dei%20greenhouse%20gases%20%28GHGs%29.>

¹⁴ EU, "Accordo di Parigi", https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:paris_agreement#:~:text=L%E2%80%99accordo%20di%20Parigi%20costituisce%20il%20primo%20accordo%20vincolante,%C2%B0C%20e%20prefiggendosi%20di%20limitarlo%20a%201%2C5%20%C2%B0C.

¹⁵ La determinazione di un periodo preindustriale che funga da punto di partenza per la determinazione dei valori del riscaldamento globale è stata a lungo dibattuta. Il quinto rapporto dell'IPCC utilizzava come periodo storico di riferimento il periodo 1850-1900, ma questo include alcune grandi eruzioni vulcaniche ed è successivo al momento in cui le concentrazioni di gas serra avevano iniziato ad aumentare. Secondo un team internazionale di ricercatori, il periodo precedente (dal 1720 al 1800) potrebbe essere una scelta migliore come punto di partenza, considerato che i livelli di attività sia solare sia vulcanica erano simili a quelli odierni. I dati sono limitati; tuttavia, considerando come riferimento 1720-1800, si è scoperto che le temperature globali dal periodo preindustriale fino al 1986-2005 sono aumentate probabilmente di oltre 0,6°C e che, quindi, il riscaldamento di 0,61°C stimato dall'IPCC è al limite inferiore. (Biosost, 20 novembre 2024, "Cosa significa "periodo preindustriale"?", Biosost, <https://biosost.com/index.php/sostenibilita/clima-cosa-sappiamo/cambiamenti-climatici-quali-sono-le-evidenze-come-si-misurano/888-18-05-21>)

¹⁶ Nazioni Unite, 12 dicembre 2015, Accordo di Parigi, art.2, comma 1.

costruendo un percorso finanziario che «*conduca a uno sviluppo a basse emissioni di gas a effetto serra e resiliente al clima*¹⁷».

Infine, l'accordo fornisce un percorso alle nazioni sviluppate per assistere le nazioni in via di sviluppo nei loro sforzi di mitigazione e adattamento climatico, creando al tempo stesso un quadro per il monitoraggio periodico dei progressi effettuati verso il raggiungimento degli obiettivi dell'accordo.¹⁸

L'accordo di Parigi si collega in modo diretto all'iniziativa dell'Agenda 2030, la quale offre un quadro più ampio per affrontare le sfide dello sviluppo sostenibile. Infatti, mentre gli accordi di Parigi si concentrano principalmente sulla mitigazione e sull'adattamento al cambiamento climatico, l'Agenda 2030 si propone di integrare queste considerazioni all'interno di un approccio globale che include sfaccettature economiche, politiche e sociali.

L'Agenda 2030¹⁹, conosciuta anche come *Obiettivi di Sviluppo Sostenibile*, è costituita da 17 obiettivi interconnessi definiti dall'ONU come strategia per ottenere un futuro migliore e più sostenibile per tutti²⁰. In particolare, l'Obiettivo 13²¹ richiede un'azione urgente per combattere il cambiamento climatico e i suoi impatti. Tuttavia, si farebbero pochi progressi nell'azione per il clima senza accelerare il raggiungimento dell'Obiettivo 7²² sull'energia pulita e a prezzi accessibili o dell'Obiettivo 12²³ sul consumo e la produzione responsabile²⁴.

La rilevanza dell'Agenda 2030 è data dal fatto che tutti i 193 Stati membri delle Nazioni Unite l'hanno formalmente adottata. Ciò implica un impegno collettivo a integrare, attraverso normative nazionali, gli obiettivi di sviluppo sostenibile entro il traguardo fissato per il 2030.

Tuttavia, il rapporto dell'Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile (ASviS) del 2024 rileva che non siamo sulla buona strada per il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibili, tanto da affermare: «*Siamo su un sentiero di sviluppo insostenibile*». Prendendo in considerazione l'Obiettivo 13 sulla lotta contro il cambiamento climatico, il rapporto evidenzia la presenza dei miglioramenti per quanto riguarda la riduzione delle emissioni di gas serra, che però risultano insufficienti per raggiungere l'obiettivo dell'Agenda 2030. L'obiettivo UE è di ridurre le emissioni di biossido di carbonio e di altri gas climalteranti del 55% entro il 2030²⁵ e mantenendo la tendenza di lungo periodo (2010-2022) esso non sarebbe raggiungibile. Tuttavia, se l'UE mantenesse il ritmo di riduzione delle emissioni registrato tra il 2017 e il 2022 allora verrebbe raggiunto. L'Italia, invece, presenta una valutazione negativa guardando ad ambedue le tendenze, anche perché negli anni recenti il miglioramento della situazione è inferiore a quello di lungo termine.²⁶

Alla luce di tutto ciò, l'Agenda 2030 e l'accordo di Parigi rappresentano le fondamenta su cui costruire un mondo sostenibile dal punto di vista ambientale. L'Accordo di Parigi, in particolare, costituisce un quadro duraturo che orienta lo sforzo globale per i decenni a venire. Tuttavia, è importante rimarcare che il raggiungimento degli obiettivi fissati richiede l'implementazione di azioni concrete da parte di ciascun soggetto coinvolto.

¹⁷ Ibidem.

¹⁸ Nazioni Unite, "The Paris Agreement", <https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement>.

¹⁹ Nazioni Unite, 25 settembre 2015, "Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development".

²⁰ Nazioni Unite, "Sustainable Development Goals", <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>.

²¹ Obiettivo 13 dell'Agenda 2030: Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico.

²² Obiettivo 7 dell'Agenda 2030: Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni.

²³ Obiettivo 12 dell'Agenda 2030: Garantire modelli sostenibili di produzione e consumo.

²⁴ Nazioni Unite, "17 Goals to Transform Our World", <https://www.un.org/en/climatechange/17-goals-to-transform-our-world>.

²⁵ Per l'azione in materia ambientale dell'Unione Europea si veda il capitolo 1.3.

²⁶ Alleanza italiana per Sviluppo Sostenibile, 2024, "L'Italia e gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile. Rapporto ASviS 2024".

1.3 | L'impegno ambientale dell'Unione Europea

Fin dal momento in cui la comunità internazionale ha riconosciuto l'importanza di affrontare il cambiamento climatico e ha avviato i primi accordi sullo sviluppo sostenibile, l'Unione Europea ha svolto un ruolo di primo piano nella lotta contro gli effetti dannosi di questo fenomeno, spesso prefissandosi obiettivi più ambiziosi rispetto a quelli stabiliti dalle Nazioni Unite.

L'impegno significativo dell'Unione Europea nella lotta al cambiamento climatico è guidato dal rispetto dei principi sanciti dalla *Carta dei diritti fondamentali dell'Unione Europea*, la quale, in un articolo specifico dedicato alla "Tutela dell'ambiente", recita: «*Un livello elevato di tutela dell'ambiente e il miglioramento della sua qualità devono essere integrati nelle politiche dell'Unione e garantiti conformemente al principio dello sviluppo sostenibile*²⁷».

L'azione per il clima mossa dall'Unione deve rispettare anche i principi contenuti all'interno del *Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea*. L'articolo 191 riporta gli obiettivi dell'Unione Europea in materia ambientale, ovvero la salvaguardia, la tutela e il miglioramento della qualità dell'ambiente, la protezione della salute umana, l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali e la promozione sul piano internazionale di misure destinate a risolvere i problemi dell'ambiente e a combattere i cambiamenti climatici.²⁸ Secondo il Trattato, questi traguardi devono essere raggiunti nel rispetto dei principi della precauzione e dell'azione preventiva.

Il principio di precauzione trova una giustificazione della tutela ambientale nella tutela della salute umana, la quale non può accettare condizioni di pericolo. Di conseguenza, si deve agire preventivamente in difesa dell'ambiente qualora ci sia un pericolo anche puramente potenziale. Tale principio viene richiamato anche nella legislazione italiana all'interno del Codice dell'Ambiente, in cui si afferma che «*in caso di pericoli, anche solo potenziali, per la salute umana e per l'ambiente, deve essere assicurato un alto livello di protezione*²⁹».

Similmente, il principio di prevenzione o di azione preventiva indica che agire prima che avvenga il danno è meglio che dover riparare una volta che il danno è già avvenuto. Ciò è fondamentale in materia ambientale in quanto, ad esempio, i mutamenti del clima e dell'ambiente e dei suoi ecosistemi sono spesso irreversibili. Anche questo principio viene attuato dal quadro normativo italiano nel Codice dell'Ambiente³⁰.

Alla luce di queste premesse, l'Unione Europea ha sin dall'inizio partecipato attivamente agli accordi internazionali sul clima. In linea con il Protocollo di Kyoto, entrato in vigore nel 2005, l'Unione Europea si è innanzitutto impegnata a ridurre, tra il 2008 e il 2012, il totale delle proprie emissioni di gas a effetto serra dell'8% rispetto ai livelli del 1990.³¹ L'obiettivo principale era ridurre il riscaldamento globale e contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Tuttavia, il protocollo include anche misure per l'adattamento, ovvero l'adeguamento alle trasformazioni climatiche e ai loro effetti.

Nel 2008, è stato concordato un nuovo obiettivo in materia di clima a livello di UE, che consisteva nel ridurre le emissioni del 20% entro il 2020 rispetto ai livelli del 1990. L'UE ha superato questo obiettivo conseguendo una riduzione delle emissioni di gas serra del 30% nel 2020. Tale risultato è dovuto anche alla pandemia di COVID-19, ma i dati mostrano che l'UE aveva già superato il suo obiettivo nel 2019, con una riduzione del 24%.³²

Successivamente, come risultato del Consiglio europeo del 23 e 24 ottobre 2014, i Paesi dell'UE hanno concordato l'obiettivo di ridurre le emissioni del 40% entro il 2030. Tale obiettivo

²⁷ Carta dei diritti fondamentali dell'Unione Europea, 18 dicembre 2000, 2000/C 364/01, Gazzetta ufficiale dell'Unione europea.

²⁸ Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea, 25 marzo 1957, SEU - 2021/C 326/01, art. 191.

²⁹ Decreto legislativo 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 301.

³⁰ Decreto legislativo 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 304.

³¹ Decisione del Consiglio, 25 aprile 2002, n. 2002/358/Ce, "Decisione del Consiglio del 25 aprile 2002 riguardante l'approvazione, a nome della Comunità europea, del protocollo di Kyoto allegato alla convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici e l'adempimento congiunto dei relativi impegni".

³² Consiglio dell'Unione Europea, "Cambiamenti climatici: il contributo dell'UE", <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/climate-change/#0>.

è stato poi ulteriormente confermato in campo internazionale nel momento in cui tutti i Paesi dell'UE hanno firmato e ratificato l'Accordo di Parigi.³³

Tuttavia, l'obiettivo è stato posteriormente modificato quando i leader dell'UE, riuniti in sede di Consiglio europeo, hanno concordato obiettivi di riduzione delle emissioni più ambiziosi per il 2030 e il 2050 nell'ambito del *Green Deal Europeo*. L'11 dicembre 2019, la Commissione ha pubblicato la comunicazione sul *Green Deal europeo*, che illustra una nuova strategia di crescita che mira «a trasformare l'UE in una società giusta e prospera, dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva»³⁴. Questo documento riveste un'importanza particolare poiché l'Unione ha manifestato la sua intenzione e il suo impegno a diventare il primo continente al mondo con un impatto climatico netto pari a zero entro la metà del secolo. Per raggiungere queste ambiziose finalità, già in principio il *Green Deal* si poneva l'obiettivo intermedio di ridurre le emissioni di gas serra almeno del 50-55% entro il 2030.³⁵ Inoltre, il programma non si dimentica degli aspetti economici e sociali e mira a dissociare l'uso delle risorse dalla crescita economica e a operare in modo che «nessuno sia escluso da questo processo»³⁶. L'*European Green Deal* costituisce un'iniziativa fondamentale per la lotta contro il cambiamento climatico, poiché si configura come un accordo vincolante avente l'obiettivo di far emergere nuove opportunità in termini di innovazioni, investimenti e occupazioni.

Gli obiettivi di decarbonizzazione del *Green Deal Europeo* sono stati inseriti nel quadro normativo europeo all'interno della Legge UE sul clima, ovvero il regolamento 2021/1119/UE³⁷, il quale modifica il regolamento 401/2009/Ce e il regolamento 2018/1999/UE.

Il regolamento 2018/1999/UE³⁸ già rappresentava un'importante norma sul contenimento del cambiamento climatico. Tra le altre cose, esso definiva l'elenco dei gas considerati a effetto serra e prevedeva la predisposizione di strategie a lungo termine. Tuttavia, tale normativa si basava per lo più su obiettivi generali di abbattimento delle emissioni, mentre il regolamento 2021/1119/UE introduce riduzioni specifiche entro delle scadenze temporali precise. Infatti, l'adozione della normativa europea sul clima ha fissato come obiettivo vincolante per l'UE l'azzeramento delle emissioni nette di gas a effetto serra entro il 2050 e ha stabilito un traguardo intermedio di riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55 % entro il 2030 (rispetto ai livelli del 1990).

Con la Legge UE sul clima i paesi dell'UE sono ora giuridicamente tenuti a ridurre le emissioni almeno del 55% entro il 2030. La legislazione concreta che consentirà all'Europa di raggiungere tale obiettivo è stabilita nel pacchetto *Fit for 55* presentato dalla Commissione nel luglio 2021. Adottato ormai quasi nella sua interezza, tale pacchetto comprende 14 atti legislativi che contengono revisioni e modifiche interconnesse riguardanti settori strategici quali energia, clima, edilizia, uso del suolo, cambiamento di uso del suolo e silvicoltura, e prevede la creazione di un *Fondo sociale per il clima*.

Per ottenere la neutralità climatica entro il 2050, il 6 febbraio 2024 la Commissione ha presentato le indicazioni per raggiungere un ulteriore obiettivo intermedio fissato per il 2040, il quale prevede l'abbattimento delle emissioni di gas a effetto serra del 90%. Questa raccomandazione della Commissione offrirà al futuro Esecutivo dell'UE l'opportunità di elaborare, dopo un confronto con gli stakeholders, una proposta normativa che sia coerente con gli obiettivi da perseguire.

Per finanziare il *Green Deal*, la Commissione europea ha presentato a Gennaio 2020 il Piano di investimenti per un'Europa sostenibile che mira ad attrarre almeno 1000 miliardi di euro di investimenti pubblici e privati durante i seguenti dieci anni. All'interno del piano di

³³ Parlamento europeo, 9 dicembre 2024, «Le soluzioni dell'UE per contrastare i cambiamenti climatici», <https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20180703STO07129/le-soluzioni-dell-ue-per-contrastare-i-cambiamenti-climatici#:~:text=L'Unione%20europea%20si%20%C3%A8,hanno%20registrato%20un%20calo%20costante>.

³⁴ Comunicazione Commissione Ue 11 dicembre 2019, n. 640, «*Green Deal Europeo*».

³⁵ Ibidem.

³⁶ Ibidem.

³⁷ Regolamento (UE) del Parlamento europeo e del Consiglio, 30 giugno 2021, n. 2021/1119, «*Normativa europea sul clima*».

³⁸ Regolamento (UE) del Parlamento europeo e del Consiglio, 21 dicembre 2018, n. 2018/1999, «*Governance dell'Unione dell'energia e alla lotta contro i cambiamenti climatici*».

investimento, il *Fondo per una transizione giusta* è progettato per supportare le regioni e le comunità più interessate da una transizione verde, ad esempio le regioni che sono fortemente dipendenti dal carbone.³⁹

L'UE sta inoltre lavorando per realizzare un'economia circolare entro il 2050.⁴⁰ Infatti, la transizione verso un'Unione a emissioni zero entro il 2050 nell'ambito del *Green Deal* significa riconsiderare l'intero ciclo di vita dei prodotti, promuovendo il consumo sostenibile e l'economia circolare. Ciò dovrebbe portare a una riduzione del consumo di risorse, degli sprechi e delle emissioni di gas serra.

Poiché il raggiungimento di un saldo netto di emissioni pari a zero entro il 2050 richiede una profonda trasformazione dell'attuale modello economico, la politica climatica si estende a tutti i settori economici. Lo sviluppo sostenibile tocca una molteplicità di aspetti, tant'è che la Normativa europea sul clima afferma che «il conseguimento della neutralità climatica richiede il contributo di tutti i settori economici», sostenendo al contempo che l'azione per il clima «dovrebbe rappresentare un'opportunità per tutti i settori dell'economia». Infine, aggiunge che, proprio per favorire la partecipazione di tutti gli attori economici, «la Commissione dovrebbe agevolare i dialoghi e i partenariati settoriali».⁴¹

Dal momento della definizione dei primi obiettivi climatici, l'Unione ha fatto significativi progressi nella riduzione del proprio impatto climatico. Infatti, tra il 1990 e il 2023, le emissioni di gas serra hanno mostrato un costante declino. La quota dell'UE nelle emissioni mondiali di gas serra è diminuita dal 15,2% nel 1990 al 6,0% nel 2023. Mentre nel 2015 l'Unione europea si collocava al terzo posto tra i maggiori produttori di gas serra, subito dopo Cina e Stati Uniti, nel 2023 è quarta, superata anche dall'India.⁴²

Tuttavia, secondo l'ultimo rapporto dell'European Environment Agency (EEA) il percorso attuale non ci sta portando ai risultati desiderati. Il resoconto dell'EEA evidenzia significative riduzioni nelle emissioni da parte dell'Unione Europea, che nel 2023 sono state del 37% inferiori rispetto ai livelli del 1990 (con un significativo calo dell'8% rispetto al 2022⁴³, maggiore riduzione annuale delle emissioni degli ultimi decenni, escludendo il calo causato dalla pandemia di Covid nel 2020), ma ancora insufficienti per realizzare gli obiettivi climatici ed energetici dell'UE per il 2030. Infatti, attualmente la traiettoria delle riduzioni delle emissioni di gas serra non permettere di raggiungere la riduzione del 55% entro il 2030 e tanto meno la neutralità climatica entro il 2050.

Infatti, secondo le ultime proiezioni degli stati membri basate sulle misure attuali, la riduzione netta delle emissioni sarebbe solo del 43% entro il 2030. Includendo le misure pianificate ma non ancora avviate, la riduzione prevista salirebbe al 49% entro il 2030, ma non sarebbe ancora sufficiente.⁴⁴

L'Italia è uno dei Paesi più in difficoltà nel percorso verso il raggiungimento degli obiettivi concordati dall'UE. Secondo un rapporto dell'ISPRA del 2024, le emissioni italiane totali di gas serra, espresse in CO₂ equivalente, sono diminuite del 20,9% tra il 1990 ed il 2022. In questa riduzione, riscontrata in particolare dal 2008, ha pesato molto il calo delle emissioni registrato a seguito della pandemia⁴⁵, mentre nel 2021 e 2022 si è registrato un aumento delle emissioni,

³⁹ Parlamento europeo, 9 dicembre 2024, «Le soluzioni dell'UE per contrastare i cambiamenti climatici», <https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20180703STO07129/le-soluzioni-dell-ue-per-contrastare-i-cambiamenti-climatici#:~:text=L'Unione%20europea%20si%20C3%A8,hanno%20registrato%20un%20calo%20costante>.

⁴⁰ Ibidem.

⁴¹ Regolamento (UE) del Parlamento europeo e del Consiglio, 30 giugno 2021, n. 2021/1119, «Normativa europea sul clima».

⁴² Parlamento europeo, 9 dicembre 2024, «Le soluzioni dell'UE per contrastare i cambiamenti climatici», <https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20180703STO07129/le-soluzioni-dell-ue-per-contrastare-i-cambiamenti-climatici#:~:text=L'Unione%20europea%20si%20C3%A8,hanno%20registrato%20un%20calo%20costante>.

⁴³ Ibidem.

⁴⁴ Parlamento europeo, 19 novembre 2024, «Quali sono i progressi dell'UE nella lotta contro il cambiamento climatico? Iconografica», <https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20180706STO07407/infografica-sui-progressi-dell-ue-nella-lotta-contro-il-cambiamento-climatico>.

⁴⁵ Facendo riferimento al 2020, le emissioni di gas serra erano diminuite del 32% rispetto ai livelli del 1990, mentre nel 2019, anno precedente alla pandemia di COVID-19, la riduzione era del 25%. (Openpolis, 31 marzo 2023,

in conseguenza della ripresa della mobilità e delle attività economiche dopo il periodo pandemico. Le emissioni tendenziali di gas serra per il 2023 registrano una riduzione delle emissioni totali rispetto ai due anni precedenti, principalmente a causa di una riduzione delle emissioni nel settore della produzione di energia elettrica. Tra il 1990 e il 2022 le emissioni di tutti i gas serra sono passate da 522 a 413 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente, variazione ottenuta principalmente grazie alla riduzione delle emissioni di CO₂, che contribuiscono per 82.7% del totale e risultano, nel 2022, inferiori del 22.3% rispetto al 1990.⁴⁶

Quanto appena esposto rende evidente l'inadeguatezza delle misure dell'Unione Europea e dei suoi Stati membri nella lotta al cambiamento climatico. Di conseguenza, è necessaria un'accelerazione degli sforzi attraverso nuove politiche e piani di investimento che mirino a rendere l'Unione ancora più sostenibile ambientalmente.

1.4 | L'impatto attuale del cambiamento climatico

Secondo l'ultimo rapporto dell'IPCC delle Nazioni Unite, intitolato *Impacts, adaptation, e vulnerability*, ad oggi il cambiamento climatico ha effetti peggiori del previsto, nonostante siano stati stretti patti a livello globale e in particolare l'Europa stia dedicando significative risorse e sforzi per onorare gli accordi presi a Parigi.

Nel 2022, anno in cui il report è stato pubblicato con l'approvazione di 195 governi, il riscaldamento climatico aveva comportato l'aumento di 1,1 °C della temperatura media globale. Pur rimanendo al di sotto delle soglie imposte dall'accordo di Parigi, secondo la relazione dell'IPCC si assiste a impatti negativi molto più diffusi e molto più marcati di quanto fosse aspettato per tale aumento della temperatura.⁴⁷

I cambiamenti climatici indotti dall'uomo, compresi eventi estremi più frequenti e intensi, hanno causato impatti negativi diffusi e perdite e danni correlati alla natura e alle persone, oltre alla variabilità climatica naturale. In alcuni settori e in alcune regioni sforzi di sviluppo e adattamento hanno ridotto la vulnerabilità, mentre, secondo il report, le persone e i sistemi più vulnerabili sono colpiti in modo sproporzionato. L'aumento degli eventi meteorologici e climatici estremi ha portato ad alcuni impatti irreversibili poiché i sistemi naturali e umani sono spinti oltre la loro capacità di adattamento.

Lo studio dell'IPCC fa emergere che impatti diffusi e pervasivi su ecosistemi, persone, insediamenti e infrastrutture sono il risultato di aumenti osservati nella frequenza e nell'intensità di eventi climatici e meteorologici estremi, tra cui estremi caldi sulla terraferma e nell'oceano, eventi di forti precipitazioni, siccità e incendi. Tali fenomeni sono stati attribuiti al cambiamento climatico indotto dall'uomo, con particolare riferimento all'aumento della frequenza e della gravità di tali eventi estremi. Tra gli effetti del cambiamento climatico indotto dall'uomo vi è un aumento della mortalità umana correlata al calore, lo sbiancamento e mortalità dei coralli in acque calde e l'aumento della mortalità degli alberi legata alla siccità. Inoltre, anche gli impatti sui sistemi naturali e umani derivanti da processi a lenta insorgenza quali l'acidificazione degli oceani, l'innalzamento del livello del mare o la diminuzione regionale delle precipitazioni sono stati attribuiti al cambiamento climatico indotto dall'uomo.

Secondo il report, l'entità e la portata degli impatti del cambiamento climatico sono maggiori di quanto stimato nelle valutazioni precedenti. Gli impatti comprendono il deterioramento della struttura e delle funzioni degli ecosistemi, della resilienza e della capacità di adattamento naturale, nonché i cambiamenti nei tempi stagionali. Alcuni effetti del cambiamento climatico indotto dall'uomo sono già irreversibili, come ad esempio le estinzioni di alcune specie vegetali e animali. Altri lo stanno diventando, come gli impatti dei cambiamenti idrologici derivanti dal

"L'avanzamento dell'Italia rispetto agli obiettivi del Green Deal", <https://www.openpolis.it/lavanzamento-dellitalia-rispetto-agli-obiettivi-del-green-deal/>).

⁴⁶ Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Rapporti 399/2024, "Le emissioni di gas serra in Italia. Obiettivi di riduzione al 2030".

⁴⁷ Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022, "Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability".

ritiro dei ghiacciai o i cambiamenti in alcuni ecosistemi montani e artici causati dallo scioglimento del permafrost.

Il rapporto dell'IPCC evidenzia che gli impatti dei cambiamenti climatici, tra cui l'aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi estremi, comprendono anche la diminuzione della sicurezza alimentare e idrica. Questo fenomeno, oltre ad avere conseguenze dirette sulla vita quotidiana, ostacola gli sforzi per conseguire gli Obiettivi di sviluppo sostenibile. Nel complesso, le perdite improvvise di produzione alimentare e di accesso al cibo, aggravate dalla ridotta diversità della dieta, hanno aumentato la malnutrizione in molte comunità, in particolar modo per i popoli indigeni, i piccoli produttori alimentari e le famiglie a basso reddito, dove bambini, anziani e donne incinte vengono particolarmente colpiti. In più l'IPCC sostiene che i fattori climatici rappresentano una concausa per il fatto che circa la metà della popolazione mondiale attualmente soffre di grave scarsità d'acqua per almeno una parte dell'anno.

Nelle regioni valutate, il cambiamento climatico ha avuto effetti negativi sia sulla salute fisica delle persone sia sulla salute mentale. In tutte le regioni gli eventi di caldo estremo hanno avuto un impatto negativo sulla mortalità e sulla morbilità umana. Infatti, è aumentata l'incidenza di diverse malattie correlate al clima e in particolare di quelle trasmesse da cibo e acqua. Per quanto concerne l'aspetto psichico, alcune sfide per la salute mentale sono state associate all'aumento delle temperature, ai traumi da eventi meteorologici e climatici estremi e alla perdita di mezzi di sostentamento.

Il report identifica sempre più impatti economici negativi attribuiti al cambiamento climatico, tra cui eventi meteorologici a insorgenza lenta ed estremi. Sebbene esistano anche delle regioni che hanno goduto di effetti economici positivi, dati da una minore domanda di energia o di vantaggi nei mercati agricoli e del turismo, nel complesso sono stati rilevati danni economici dovuti al cambiamento climatico in settori esposti al clima, con effetti regionali su agricoltura, silvicoltura, pesca, energia e turismo e sulla produttività dei lavori all'aperto. Fattori non climatici, tra cui alcuni modelli di insediamento e ubicazione delle infrastrutture, hanno contribuito all'esposizione di più attività a pericoli climatici estremi, aumentando l'entità delle perdite. I mezzi di sussistenza sono stati influenzati da cambiamenti nella produttività agricola, impatti sulla salute umana e sulla sicurezza alimentare, distruzione di case e infrastrutture e perdita di proprietà e reddito, con effetti negativi sull'equità sociale.

L'IPCC evidenzia che il cambiamento climatico sta contribuendo alle crisi umanitarie in cui i pericoli climatici interagiscono con un'elevata vulnerabilità. In particolare, l'insicurezza alimentare acuta e la malnutrizione correlate a inondazioni e siccità sono aumentate in Africa e nell'America centrale e meridionale.

Il report dell'IPCC pone l'attenzione anche sul tema della vulnerabilità delle popolazioni agli effetti dei cambiamenti climatici e come questa influisca sugli impatti che ne derivano.

Si ricava che il degrado e la distruzione degli ecosistemi da parte degli esseri umani aumentano la vulnerabilità delle persone. L'uso non sostenibile del suolo e il cambiamento della copertura del suolo, l'uso non sostenibile delle risorse naturali, la deforestazione, la perdita di biodiversità, l'inquinamento e le loro interazioni influenzano negativamente le capacità degli ecosistemi, delle società, delle comunità e degli individui di adattarsi al cambiamento climatico. La perdita di ecosistemi e dei loro servizi ha impatti a cascata e a lungo termine sulle persone a livello globale, in particolare per i popoli indigeni e le comunità locali che dipendono direttamente dagli ecosistemi per soddisfare i bisogni di base.

In particolare, le regioni e le persone con notevoli vincoli di sviluppo hanno un'elevata vulnerabilità ai pericoli climatici. I punti di maggiore vulnerabilità si trovano nell'Africa occidentale, centrale e orientale, nell'Asia meridionale, nell'America centrale e meridionale, nei piccoli stati insulari in via di sviluppo e nell'Artico. La vulnerabilità è maggiore in luoghi con povertà, sfide di governance e accesso limitato a servizi e risorse di base, conflitti violenti e alti livelli di mezzi di sussistenza sensibili al clima. Basti pensare che tra il 2010 e il 2020, la mortalità umana dovuta a inondazioni, siccità e tempeste è stata 15 volte superiore nelle regioni altamente vulnerabili, rispetto alle regioni con vulnerabilità molto bassa. Inoltre, la vulnerabilità a diversi livelli spaziali è esacerbata da disuguaglianze ed emarginazione legate a genere, etnia, basso reddito o combinazioni di questi.

Il rapporto *Impacts, Adaptation e Vulnerability* offre una panoramica chiara e incisiva sulla necessità di un intervento immediato per affrontare il cambiamento climatico e le sue conseguenze.

Tuttavia, per quanto l'accordo di Parigi si ponesse l'obiettivo di contenere il riscaldamento globale «ben al di sotto dei 2°C, e preferibilmente sotto gli 1,5°C», molti Paesi impegnati nella lotta ai cambiamenti climatici sono convinti che la temperatura media globale supererà quella soglia prima di diminuire, causando impatti negativi ancora più significativi sull'ambiente e sulle popolazioni.⁴⁸ Uno studio pubblicato l'8 ottobre 2024 dal Rhodium Group, prevede un aumento «molto probabile» della temperatura da 2 a 3,7°C entro la fine del secolo – e un intervallo «probabile» da 2,2 a 3,2°C, con una media di 2,7°C.⁴⁹

Inoltre, è l'ONU stessa ad affermare che per raggiungere gli obiettivi dell'Accordo di Parigi le emissioni di gas serra devono essere ridotte a zero emissioni nette entro il 2050 e che gli impegni assunti finora dai governi sono ben al di sotto di quanto necessario. Per mantenere il riscaldamento globale a non più di 1,5°C le emissioni dovrebbero essere ridotte globalmente del 43% entro il 2030, mentre gli attuali piani climatici nazionali porterebbero a una diminuzione delle emissioni globali di gas serra solamente del 2,6% entro il 2030.⁵⁰ Per di più, ad oggi si registra ancora un aumento delle emissioni globali di gas a effetto serra. Secondo l'*UNEP Emission Gap Report 2024*, nel 2023 il totale delle emissioni di gas serra ha raggiunto i 57,1 Gigatonnellate, mentre nel 1990 si attestavano a 37,8 Gigatonnellate.⁵¹

Per quanto esposto dal report dell'IPCC, è fondamentale che le strategie di adattamento agli impatti dannosi del cambiamento climatico, indispensabili per prevenire gravi conseguenze sulla salute umana, vengano accompagnate da misure di mitigazione da implementare nell'immediato. È altresì opportuno considerare che, con il passare del tempo, gli effetti negativi del cambiamento climatico continueranno a intensificarsi, rendendo sempre più complessa l'adattabilità alle nuove condizioni che si presenteranno. È quindi cruciale intervenire immediatamente attraverso iniziative politiche ed economiche audaci e risolutive, volte a contrastare il cambiamento climatico già in corso.

Il concetto è riassunto in maniera efficace dal direttore dell'*Earth System Science Center* dell'Università statale della Pennsylvania Mann, quando in relazione al report dell'IPCC afferma: «questo report è un riassunto di ciò che sappiamo già: siamo di fronte a un pericoloso cambiamento climatico, il punto è quale entità vogliamo che arrivi ad assumere»⁵².

1.5 | Il settore delle costruzioni: rilevanza ambientale e socioeconomica

Sebbene il riscaldamento globale sia attribuito a una serie di attività umane, il settore delle costruzioni è per certo responsabile di una buona parte delle emissioni di gas serra. Secondo l'*UNEP Global Status Report for Building 2023*⁵³, il settore delle costruzioni e l'edilizia hanno generato quasi 10 Gigatonnellate di biossido di carbonio, contribuendo a oltre un terzo di (37%) delle emissioni globali di CO₂ nel 2022. Inoltre, il rapporto del 2024 dell'Agenzia Europea

⁴⁸ Kieran Mulvaney, 09/03/2022, «Il cambiamento climatico ha effetti peggiori del previsto secondo il nuovo report dell'ONU», National Geographic Italia, <https://www.nationalgeographic.it/ambiente/2022/03/il-cambiamento-climatico-ha-effetti-peggiori-del-previsto-secondo-il-nuovo-report-dellonu>.

⁴⁹ Rhodium Group, 8 ottobre 2024, «Rhodium Climate Outlook 2024: Probabilistic Global Emission and Energy Projections».

⁵⁰ Nazioni Unite, «For a livable climate: Net-zero commitments must be backed by credible action», <https://www.un.org/en/climatechange/net-zero-coalition>.

⁵¹ UNEP, Emission Gap Report 2024.

⁵² Kieran Mulvaney, 09/03/2022, «Il cambiamento climatico ha effetti peggiori del previsto secondo il nuovo report dell'ONU», National Geographic Italia, <https://www.nationalgeographic.it/ambiente/2022/03/il-cambiamento-climatico-ha-effetti-peggiori-del-previsto-secondo-il-nuovo-report-dellonu>.

⁵³ Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente, 2023, «Global Status Report».

dell'Ambiente (EEA) ⁵⁴ evidenzia che il settore delle costruzioni rappresenta il 35% delle emissioni nell'Unione Europea.

Ad aggravare la situazione contribuisce la grande difficoltà del settore delle costruzioni nel soddisfare i requisiti necessari per un patrimonio edilizio a emissioni zero. L'aggiornamento del 2022 del *Global Building Climate Tracer*⁵⁵, contenuto nel *Global Status Report for Building and Construction*, traccia un quadro preoccupante, in cui il divario tra lo stato attuale e il percorso di decarbonizzazione desiderato è significativo, pari a un divario di 40 punti di decarbonizzazione. Le osservazioni mostrano che la decarbonizzazione del patrimonio edilizio non sta registrando progressi significativi a livello globale. Infatti, l'indice nel 2022 è a livelli simili rispetto al 2015, anno in cui è stato siglato l'Accordo di Parigi. Per allinearsi agli obiettivi del 2030, il GBCT richiede un aumento annuale di 10 punti di decarbonizzazione per tornare in carreggiata, un balzo sostanziale rispetto ai 6 punti all'anno previsti a partire dal 2015. In più, analizzando più nel dettaglio gli indicatori si osserva che le emissioni di CO₂ generate dal settore delle costruzioni sono aumentate del 5,4% dal 2015. Nell'anno in cui è stato stipulato l'accordo di Parigi le emissioni di CO₂ legate al settore delle costruzioni e all'edilizia erano 9,3 Gigatonnellate, mentre nel 2022 si è arrivati a 9,8 Gigatonnellate, dato ben distante dalle 7,0 Gigatonnellate previste dal percorso di decarbonizzazione verso gli obiettivi del 2030 e del 2050. Per di più, si registra che il divario tra le emissioni generate e quelle designate dal percorso di decarbonizzazione desiderato è in crescita dal 2019 (non considerando il 2020, anno condizionato dalla pandemia di COVID), evidenziando la difficoltà della transizione del settore delle costruzioni.

Le emissioni di gas serra sono imputabili a tutte le fasi del ciclo di vita di una costruzione, dalla produzione dei materiali da costruzione alla realizzazione dell'opera, dall'uso dell'edificio fino alle eventuali ristrutturazioni o demolizioni. La fase di utilizzo dell'edificio, pensando in particolare al suo riscaldamento, rappresenta una delle maggiori fonti di emissione. Tuttavia, anche la produzione dei materiali da costruzione contribuisce in modo rilevante alle emissioni di gas serra, essendo responsabile del 15-35% dell'intero impatto ambientale del sistema edilizio e contribuendo nell'Unione Europea a circa il 6% dell'impatto totale sul cambiamento climatico.⁵⁶

Ancora più significativo è il dato sul consumo di materie prime: in Europa il settore delle costruzioni, comprendendo tutte le fasi necessarie alla realizzazione di un edificio o di una infrastruttura escluso il suo utilizzo, è responsabile dell'utilizzo del 50% delle materie prime.⁵⁷ Il settore delle costruzioni si caratterizza non solo per l'impiego di materie prime, ma anche per un ampio sfruttamento dei materiali in generale. Ogni anno, l'industria dell'edilizia usa 1,8 miliardi di tonnellate di materiali, che equivale a circa un terzo di tutte le materie prime presenti in Europa. Rispetto al consumo complessivo in Europa, il settore sfrutta il 70% del fabbisogno annuale di mattoni, il 70% dell'argilla, il 75% del calcestruzzo e il 65% di tutti gli aggregati prodotti nell'UE.⁵⁸

L'estremo sfruttamento delle materie prime si ripercuote nella produzione di rifiuti. Infatti, anche per quanto riguarda il contenimento e la gestione dei rifiuti, il settore delle costruzioni è tra i meno virtuosi. Considerando il volume generato, i rifiuti da costruzione e demolizione costituiscono il maggiore flusso di rifiuti nell'Unione Europea, attualmente pari al 35% dei rifiuti

⁵⁴ European Environment Agency, settembre 2024, "*Addressing the environmental and climate footprint of buildings*".

⁵⁵ Lanciato nel 2020, il Global Building Climate Tracer valuta i progressi nella decarbonizzazione del settore edilizio a partire dal 2015, anno in cui è stato stipulato l'Accordo di Parigi. Il GBCT utilizza un indice costituito da sette parti per misurare gli sforzi di decarbonizzazione rispetto all'obiettivo Net-Zero del 2050 e al riferimento del 2030 per i progressi intermedi. L'indice include le emissioni di CO₂ proveniente dal settore delle costruzioni e altri sei indicatori, suddivisi negli impatti (intensità energetica e quota di energia rinnovabile) e nelle azioni (investimenti in efficienza energetica, certificazioni per gli edifici ecologici, contributi determinati a livello nazionale per edifici e codici energetici degli edifici), con le emissioni di CO₂ che agiscono come moltiplicatore.

⁵⁶ European Environment Agency, settembre 2024, "*Addressing the environmental and climate footprint of buildings*".

⁵⁷ Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo 11 marzo 2020, n. 98, "*Un nuovo piano per l'economia circolare. Per un'Europa più pulita e competitiva*".

⁵⁸ European Environment Agency, settembre 2024, "*Addressing the environmental and climate footprint of buildings*".

prodotti nell'UE. Considerando il peso, si è calcolato che nel 2020 sono stati prodotti circa 333 milioni di tonnellate di rifiuti da costruzione e demolizione.

I rifiuti, costituiti quasi interamente da legno, mattoni e calcestruzzo, vengono prodotti in tutte le fasi del ciclo di vita delle costruzioni e non solo nell'eventuale fase di demolizione. Uno studio, basato sui dati relativi ai rifiuti provenienti dalle attività edilizie nell'ultimo decennio in Norvegia, mostra che approssimativamente il 26% dei rifiuti derivano dalle attività di costruzione, il 33% viene generato dai progetti di ristrutturazione e il 41% è causato dalle demolizioni.⁵⁹

Il settore delle costruzioni è responsabile anche di un elevato consumo energetico, che nel 2022 arrivava al 34% della domanda energetica complessiva nell'Unione Europea secondo il *Global Status Report for Building and Construction*. L'alto consumo di energia deriva soprattutto dall'utilizzo degli edifici e, in particolare, dal loro riscaldamento e raffreddamento. Tuttavia, l'elevato consumo energetico può essere imputato anche ad altre fasi del ciclo vita di una costruzione. L'estrazione di materie prime, la produzione dei materiali da costruzione e il loro trasporto richiedono un notevole dispendio energetico, come nel caso della produzione del cemento. Inoltre, se consideriamo l'energia necessaria per alimentare i macchinari impiegati nel trasporto, nella posa, nei lavori di sterro, nel sollevamento, nella compattazione e nella miscelazione, diventa evidente che anche la fase di costruzione di un edificio comporta un consumo energetico significativo.⁶⁰

Il settore delle costruzioni è uno dei maggiori responsabili del cambiamento climatico ed è responsabile del 21% delle emissioni globali di gas effetto serra⁶¹, ma, allo stesso tempo, rappresenta un settore industriale chiave per l'economia dell'Unione Europea. A dimostrazione di ciò, si calcola che il fatturato medio annuale sia di oltre 2,201 miliardi di euro e che il settore coinvolga 5 milioni di aziende (dalle piccole imprese mono-persona o familiari alle grandi imprese multinazionali), generando lavoro per circa 24,9 milioni di persone.⁶²

All'interno dell'intero settore, la sola edilizia, considerando le prime costruzioni e le ristrutturazioni, raccoglie il 78% del fatturato, mentre il restante è a vantaggio dei lavori di ingegneria civile. Considerando le diverse fasi di vita di una costruzione, secondo l'*European Topic Center Circular Economy and Resource use*, l'importanza economica relativa a ciascuna fase è: del 42% per la costruzione, del 24% per l'estrazione di materie prime e la produzione e il trasporto dei materiali da costruzione, del 20% per l'uso, del 13% per le ristrutturazioni e dell'1% per le demolizioni, il trasporto dei rifiuti e i trattamenti End-of-life.⁶³

La rilevanza economico-sociale del settore delle costruzioni rende la sua transizione verso pratiche sostenibili un'opportunità preziosa per l'intera Unione Europea. Investire in un settore così vasto, che comprende un numero elevato di imprese e lavoratori, potrebbe generare ampie ricadute positive sia dal punto di vista economico che sociale.

Secondo le previsioni del *Green Deal Europeo*, entro il 2030 35 milioni di edifici potrebbero essere ristrutturati nell'ottica di migliorarne l'efficienza energetica e il settore delle costruzioni potrebbe beneficiare di 160 000 nuovi posti di lavoro.⁶⁴

Inoltre, l'impatto significativo del settore delle costruzioni sugli ambienti evidenzia la sua capacità di diventare parte della soluzione ai problemi ambientali, spingendo il settore a rispondere alle sfide delle politiche europee, indirizzate verso un continente a emissioni zero. La transizione ecologica del settore delle costruzioni è una condizione necessaria per il raggiungimento degli obiettivi europei e internazionali per la mitigazione del cambiamento climatico. Questo è particolarmente evidente se si considera l'impatto negativo che il settore ha sull'ambiente, incluse le emissioni di gas serra, l'uso intensivo di risorse e la generazione

⁵⁹ Ibidem.

⁶⁰ Ibidem.

⁶¹ Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente, 2023, "*Global Status Report*".

⁶² Ibidem.

⁶³ European Environment Agency, settembre 2024, "*Addressing the environmental and climate footprint of buildings*".

⁶⁴ Comunicazione Commissione Ue 11 dicembre 2019, n. 640, "Green Deal Europeo".

di rifiuti. Inoltre, nel progettare le misure di mitigazione del cambiamento climatico è fondamentale tenere in considerazione anche l'importanza economica di questo settore.

1.6 | Strategie sostenibili per il settore delle costruzioni

La transizione verso un futuro a minore impatto ambientale richiede il coinvolgimento attivo di ogni nazione e di tutti i settori economici. Come evidenziato in precedenza, il settore delle costruzioni contribuisce in modo significativo alle emissioni di gas serra, all'estrazione di risorse naturali e alla generazione di rifiuti. Pertanto, il coinvolgimento del settore delle costruzioni è fondamentale per conseguire gli obiettivi stabiliti a livello internazionale ed europeo.

La transizione verso lo sviluppo sostenibile rappresenta un'importante opportunità per l'industria delle costruzioni, in quanto creerà mercati per nuove tecnologie e nuovi prodotti sostenibili. Tuttavia, questo percorso di innovazione deve ricevere le necessarie certezze da parte dell'Unione Europea, attraverso proposte che offrano le garanzie di cui ha bisogno l'industria per stimolare gli investimenti e l'innovazione in modo da procedere verso una transizione ecosostenibile.

Le ambizioni, che a livello mondiale sono promosse dall'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, dall'accordo di Parigi e dalla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), sono delineate in Europa dal *Green Deal Europeo*. Esso rappresenta un piano d'azione, il quale include un insieme di iniziative politiche che, affrontando diversi ambiti, fronteggiano le sfide legate al clima e all'ambiente.

Il pacchetto di misure e politiche del *Green Deal* comprende iniziative che si estendono a vari settori, ciascuna attuata attraverso specifici documenti di riferimento. Nel contesto del settore delle costruzioni, all'interno del quadro normativo ambientale vigente nell'Unione Europea, emergono due tematiche fondamentali: da un lato, quella relativa all'energia e alla neutralità climatica, e dall'altro, quella connessa all'economia circolare.

Nello specifico, per affrontare le considerevoli emissioni provocate dal settore delle costruzioni, in particolare nell'ambito dell'edilizia, e il notevole consumo di energia, l'Unione Europea ha sviluppato il piano *Renovation Wave*, il quale incentiva le ristrutturazioni finalizzate alla riduzione del consumo energetico e all'ottimizzazione dell'utilizzo di materiali degli organismi edilizi. Si tratta di una strategia chiave per attuare i cambiamenti significativi necessari nel settore edilizio, poiché i tassi attuali di ristrutturazione sono troppo bassi per raggiungere le ambizioni di neutralità climatica dell'UE.

Nella fase di progettazione il piano prevede l'uso di materiali a basso impatto climatico, favorendo l'utilizzo di materiali riciclati e limitando lo spreco di materiali. L'approccio indicato da utilizzare nelle ristrutturazioni, non solo limita l'impatto ambientale derivante dall'estrazione e produzione dei materiali, ma contribuisce anche a ridurre la generazione di rifiuti e il consumo di suolo.⁶⁵

La ristrutturazione del patrimonio edilizio esistente rappresenta solo un passo verso il raggiungimento degli obiettivi del *Green Deal Europeo*. Risulta necessario rivalutare l'intero ciclo di vita delle costruzioni e trovare soluzioni specifiche per ogni sua fase, volte a ridurre l'impatto ambientale delle opere edili. È essenziale considerare idee innovative e tecnologie avanzate che promuovono la sostenibilità nei processi di progettazione e costruzione, prestando particolare attenzione all'uso efficiente delle materie prime e alla gestione dei rifiuti.

⁶⁵ European Environment Agency, settembre 2024, "Addressing the environmental and climate footprint of buildings".

Tali propositi possono essere raggiunti attraverso l'implementazione del modello di produzione e consumo definito "economia circolare".⁶⁶

Per implementare l'economia circolare l'Unione Europea ha definito diverse iniziative in attuazione del *Green Deal Europeo*. In realtà, già prima di quest'ultimo, nel 2015, era stato redatto il *Piano d'Azione per l'Economia Circolare*. Tuttavia, esso è stato aggiornato nel 2020, tenendo conto dei nuovi principi e delle ambizioni del *Green Deal Europeo*. Infatti, l'aggiornamento del Piano è all'insegna di un'economia circolare che promuove un design sostenibile dei prodotti per ridurre gli impatti ambientali e migliorare la durata dei prodotti. L'obiettivo è aumentare l'uso di materiali di filiera circolare e garantire che il consumo di risorse rimanga entro i limiti planetari.

Il *Piano d'Azione per l'Economia Circolare* si estende a tutti i settori industriali e produttivi, ma offre anche raccomandazioni specifiche per le aree di maggiore rilevanza, inclusa l'industria delle costruzioni. Nel documento viene evidenziato che la Commissione europea svilupperà una strategia specifica per un edificato sostenibile, attraverso l'implementazione dei principi della circolarità lungo l'intero ciclo di vita delle costruzioni. Tra le specifiche misure nel settore delle costruzioni emergono: la promozione di misure volte a migliorare la durabilità e l'adattabilità dei beni edificati; la predisposizione di registri digitali degli edifici; l'integrazione della valutazione del ciclo di vita negli appalti pubblici; la valutazione dell'opportunità di stabilire obiettivi di riduzione delle emissioni di carbonio; la revisione degli obiettivi di recupero dei rifiuti da costruzione e demolizione; la riduzione dell'impermeabilizzazione del suolo; l'uso sicuro, sostenibile e circolare dei terreni da scavo. Infine, il *Piano d'Azione per l'Economia Circolare* predispone la discussione sulle prestazioni di sostenibilità dei prodotti da costruzione nel contesto della revisione del regolamento sui prodotti da costruzione, compresa l'eventuale introduzione di requisiti in materia di contenuto riciclato per alcuni prodotti da costruzione.⁶⁷

Attuando questa politica del *Piano d'Azione per l'Economia Circolare*, la Commissione Europea nel 2022 ha elaborato due proposte legislative in materia di economia circolare.

La prima proposta è stata tramutata, dopo l'approvazione del Parlamento Europeo e del Consiglio, nel Regolamento 2024/1781/Ue inerente la progettazione ecocompatibile (ecodesign) dei prodotti. All'interno del regolamento, più precisamente nel primo allegato, vengono elencati i parametri in base ai quali devono essere misurate le prestazioni dei prodotti. Questi, per essere ammessi nel mercato dell'Ue, dovranno rispettare specifiche su: durabilità e affidabilità, riutilizzabilità, aggiornabilità, riparabilità, manutenzione e rimessa a nuovo, presenza di sostanze preoccupanti, efficienza energetica, contenuto di materiale riciclato, impronta di carbonio e ambientale.⁶⁸

La seconda proposta è stata approvata dal Parlamento Europeo il 10 aprile 2024, mediante il Regolamento sui prodotti da costruzione con l'obiettivo di fornire norme armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione, modificando il regolamento 2019/1020/Ue e abrogando il 305/2011/Ue. La proposta di regolamento nel segno della circolarità, adottata in via definitiva il 5 novembre 2024, introduce nuove regole che impongono obblighi di progettazione e fabbricazione dei prodotti da costruzione in modo che durino di più e che siano maggiormente riparabili e riciclabili. A tal proposito, nel primo allegato della proposta sono riportati i requisiti base delle opere da costruzione, ottimi come base per l'individuazione delle caratteristiche essenziali dei prodotti. Tra i punti dell'elenco compaiono dei requisiti di durabilità

⁶⁶ L'economia circolare, sistema economico finalizzato alla riduzione dell'impatto ambientale attraverso la prevenzione della formazione di rifiuti e la reintegrazione massima nel ciclo produttivo di quelli generati, mira a superare il tradizionale modello lineare "prendi-produci-usa-getta", cercando di allineare le fasi di scarto con quelle di estrazione e utilizzo delle risorse. La "chiusura del ciclo" che trasforma il modello lineare in un modello circolare prevede una rivisitazione delle fasi dell'attività economica, agendo sul reperimento delle risorse, sulla produzione dei beni e sulla gestione dei rifiuti.

⁶⁷ Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo 11 marzo 2020, n. 98, "*Un nuovo piano per l'economia circolare. Per un'Europa più pulita e competitiva*".

⁶⁸ Regolamento (UE) del Parlamento europeo e del Consiglio, 13 giugno 2024, n. 2024/1781, "*Quadro per la definizione dei requisiti di progettazione ecocompatibile dei prodotti sostenibili – Limiti alla distruzione dei prodotti invenduti – Abrogazione della direttiva 2009/125/Ce*".

e di efficienza energetica, ma si consiglia anche il concepimento di prodotti che garantiscano la massimizzazione dell'utilizzo efficiente sotto il profilo delle risorse di materie prime e secondarie ad elevata sostenibilità. La commercializzazione dei prodotti nel segno del maggiore riuso e riciclo obbliga i fabbricanti anche a facilitare le operazioni di separazione dei prodotti, componenti e materiali durante la disinstallazione, lo smantellamento, la demolizione e la fase avanzata del riciclaggio. Infatti, all'atto di mettere un prodotto a disposizione sul mercato, il fabbricante provvede affinché esso sia accompagnato da informazioni generali, istruzioni per l'uso e dalle informazioni sulla sicurezza riportate nel quarto allegato, tra cui figurano le raccomandazioni per la riparazione, disinstallazione, riutilizzo, rifabbricazione, riciclaggio e deposito in sicurezza del prodotto, oltre che informazioni sulle prestazioni del prodotto misurate in termini dei suoi effetti sui cambiamenti climatici. Il Regolamento introduce inoltre novità riguardanti le disposizioni per valutare e divulgare le prestazioni ambientali e climatiche dei prodotti da costruzione, in particolare con l'introduzione di un passaporto digitale, analogo a quello previsto nella proposta sull'ecodesign. All'interno del passaporto andranno inserite anche le informazioni circa le modalità di rifabbricazione o riciclaggio dei prodotti, nonché un elenco degli impianti di riciclaggio. Infine, la Commissione avrà il potere di stabilire con propri atti criteri ambientali minimi obbligatori per gli appalti pubblici di prodotti da costruzione, per incentivare l'offerta e la domanda di prodotti ambientalmente sostenibili.

Anche la Direttiva quadro sui rifiuti 2008/98/Ce, integrata con le modifiche apportate dalla direttiva 2018/851/Ue, facente parte del *Pacchetto economia circolare*, si offre di agevolare l'economia circolare definendo il concetto di "End-of-Waste", ovvero stabilendo delle condizioni per le quali un rifiuto può smettere di essere tale per essere reintrodotta in un ciclo produttivo.

L'adozione di un approccio circolare nell'utilizzo dei prodotti richiede la scelta di materiali da costruzione che siano caratterizzati da durabilità, rinnovabilità, non tossicità, riutilizzabilità e riciclabilità. Tali prodotti devono essere facilmente smontabili e ottimizzati per mantenere il loro valore anche attraverso molteplici impieghi. Gli stessi requisiti vengono imposti anche alle costruzioni nel loro complesso. Di conseguenza, i nuovi principi della circolarità mirano a costruire edifici durevoli e adattabili, progettati per lo smontaggio, che massimizzano il riutilizzo di prodotti da costruzione e impiegano nuovi prodotti caratterizzati dal consumo ridotto delle materie prime.⁶⁹

Gli ostacoli principali che si incontrano nell'attuazione dei principi di circolarità delle costruzioni sono la scarsa precisione nelle previsioni delle quantità di rifiuti prima delle demolizioni, l'insufficiente capacità di tracciare i materiali di scarto o pericolosi e la bassa qualità o purezza dei materiali riciclati. È evidente che questi aspetti, pensando in particolare alle operazioni di demolizione selettiva, debbano essere spinte dallo sviluppo di tecnologie e di nuove metodologie di progettazione che tengano conto anche delle fasi di fine vita delle costruzioni. Tuttavia, il superamento dei predetti ostacoli necessita anche di una combinazione di nuove procedure che portino all'identificazione preliminare dei rifiuti, alla classificazione in loco dei rifiuti e allo sviluppo di tecnologie di selezione e riciclaggio automatiche.

La gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione è stata recentemente oggetto di attenzione da parte della Commissione, che ha elaborato un apposito protocollo. Il *Protocollo per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione*⁷⁰, pubblicato nel 2024, sostituisce il precedente Protocollo del 2016 e quindi considera i nuovi paradigmi del *Green Deal Europeo*, il cambio di passo in materia di edilizia sostenibile e l'aggiornamento della normativa quadro dei rifiuti sull'economia circolare.

Il Protocollo sviluppa regole e buone pratiche lungo tutte le fasi della gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione. Ciò include l'identificazione dei materiali, le operazioni di

⁶⁹ European Environment Agency, settembre 2024, "Addressing the environmental and climate footprint of buildings".

⁷⁰ Commissione Europea, agosto 2024, "EU Construction & Demolition Waste Management Protocol".

demolizione selettiva e le attività di preparazione per il riutilizzo o il riciclaggio. Inoltre, vengono trattati anche gli aspetti logistici, il trattamento dei rifiuti e la certificazione finale dei materiali.⁷¹

Secondo uno studio recente, l'applicazione dei principi dell'economia circolare nell'insieme dell'economia dell'Ue potrebbe aumentare il PIL di un ulteriore 0,5% entro il 2030, creando circa 700.000 nuovi posti di lavoro.⁷² Esiste un chiaro vantaggio commerciale anche per le singole imprese visto che le imprese manifatturiere dell'UE destinano in media il 40% della spesa all'acquisto dei materiali. Pertanto, i modelli a ciclo chiuso possono incrementare la loro redditività, proteggendoli allo stesso tempo dalle fluttuazioni dei prezzi delle risorse.⁷³

È importante evidenziare che i benefici derivanti dall'adozione di modelli circolari di produzione si manifesteranno nel medio e lungo periodo. Nella fase iniziale, è cruciale che l'Unione Europea promuova attivamente questi modelli, anche attraverso forme di sostegno finanziario. Infatti, attualmente i nuovi materiali sostenibili non sono sempre competitivi in termini di costo rispetto alle materie prime vergini, il che può disincentivare i potenziali acquirenti. Teoricamente i materiali ottenuti dal riuso e dal riciclo dovrebbero essere più convenienti, ma vi sono diversi fattori che influenzano i loro prezzi, come la distanza tra i centri di trattamento e i siti di produzione dei rifiuti o i costi iniziali più elevati associati a determinati processi di trasformazione, necessari per garantire le prestazioni richieste.

Pertanto, per rendere effettiva l'economia circolare, diviene necessario, al pari delle altre misure, la promozione di agevolazioni economiche e incentivi che rendano economicamente vantaggioso l'utilizzo di aggregati riciclati. A tal fine, conviene ragionare in termini di filiera, in modo da far scalare e diffondere tutti i benefici all'interno della stessa.⁷⁴

1.7 | Il progetto SITAR e finalità del documento

L'Unione europea vuole promuovere uno sviluppo armonioso e sostenibile delle diverse regioni, garantendo allo stesso tempo la coesione e la competitività del panorama europeo. Proprio con l'obiettivo di livellare le disuguaglianze economiche e sociali presenti nei territori europei, l'Unione Europea cofinanzia un programma di cooperazione territoriale che copre tutti i 27 Stati membri, con l'aggiunta della Svizzera e della Norvegia.⁷⁵

Tale programma, denominato Interreg, rappresenta lo strumento principale per concretizzare la Coesione Policy, menzionata nel *Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea* (TFEU). Infatti, negli articoli 174-178 si trovano gli obiettivi citati nel precedente paragrafo: l'articolo 174 già ne delinea le intenzioni affermando che «*per promuovere uno sviluppo armonioso dell'insieme dell'Unione, questa sviluppa e prosegue la propria azione intesa a realizzare il rafforzamento della sua coesione economica, sociale e territoriale*» e che l'Unione Europea debba mirare «*a ridurre il divario tra i livelli di sviluppo delle varie regioni ed il ritardo delle regioni meno favorite*»⁷⁶.

Una strategia per portare avanti la cooperazione territoriale è costituita dalla strutturazione di programmi tra Paesi confinanti, aventi lo scopo di consentire di superare le sfide comuni nelle regioni di confine. In questo tipo di programma rientra l'Interreg Italia-Österreich e all'interno di quest'ultimo è nato il progetto SITAR, promotore del presente documento.

⁷¹ Per la trattazione specifica del *Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione* si veda il capitolo 5.

⁷² Cambridge Econometrics, Trinomics e ICF (2018), *Impacts of circular economy policies on the labour market*.

⁷³ Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo 11 marzo 2020, n. 98, «*Un nuovo piano per l'economia circolare. Per un'Europa più pulita e competitiva*».

⁷⁴ Marco Borroni, Andrea Dari, Alfredo Martini, Roberto Troli, 5 febbraio 2023, «*Calcestruzzo con aggregati di riciclo? Tecnicamente possibile, economicamente non sostenibile, normativamente ...*», <https://www.ingenio-web.it/articoli/calcestruzzo-con-aggregati-di-riciclo-tecnicamente-possibile-economicamente-non-sostenibile-normativamente/>.

⁷⁵ Interreg Italia-Österreich, «*Cos'è Interreg?*», <https://interreg.net/it/programma-interreg/>.

⁷⁶ Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea, 25 marzo 1957, SEU - 2021/C 326/01, art. 174.

I sette partners che prendono parte al progetto sono: FH Kärnten University of Science Application, ISB Istituto tecnologia materiali edili Alto Adige srl, Università degli Studi di Udine – DPIA, BERGMEISTER S.R.L., Friul Julia Appalti Srl e Antonio Basso S.p.A.

Il fine del progetto SITAR è contribuire ad accelerare la transizione dell'industria delle costruzioni, che, per quanto esposto in precedenza, ha un ruolo tragicamente rilevante nell'immissione di gas serra inquinanti, nello sfruttamento delle materie prime e nella produzione di rifiuti. L'intento viene perseguito analizzando le opportunità offerte dalle tecnologie moderne e dagli approcci innovativi per la progettazione, la costruzione e l'up scaling degli edifici da un punto di vista ambientale.

Il progetto si impegna ad agire su una molteplicità di aspetti di tipo normativo, economico, pratico, che risultano problematici per la transizione ecologica, bloccando l'adeguamento del settore delle costruzioni al percorso per il raggiungimento degli obiettivi dell'accordo di Parigi e dell'*European Green Deal*.

Il progetto SITAR si innesta nella regione alpina centrosud-orientale, a cavallo tra l'Italia e l'Austria. In quest'area si vogliono individuare le barriere attualmente presenti verso la transizione ecologica e contribuire al loro superamento. Più nel dettaglio, si affronteranno i limiti esistenti nell'uso dei materiali sostenibili e si proporranno soluzioni pratiche per ridurre l'impatto ambientale delle attività costruttive.

In sintesi, in linea con gli accordi di Parigi, il progetto vuole sostenere lo sviluppo di strategie per nuove costruzioni a impatto zero e per rendere le strutture esistenti a emissioni nulle. In più, vuole contribuire a eliminare le emissioni di CO₂ relative all'estrazione e alla produzione dei materiali da costruzione, attraverso l'implementazione di pratiche di economia circolare all'interno del settore delle costruzioni.

L'impatto positivo che il progetto SITAR avrà sul settore delle costruzioni e quello della gestione dei rifiuti corrisponderà anche al raggiungimento di alcuni obiettivi dell'Agenda 2030.⁷⁷ Infatti, contribuirà a conseguire l'Obiettivo 11⁷⁸, prolungando la vita utile delle costruzioni esistenti attraverso pratiche e materiali sostenibili, l'Obiettivo 12⁷⁹, promuovendo modelli sostenibili di produzione e utilizzo delle materie prime seconde, l'Obiettivo 13⁸⁰, implementando azioni di formazione e sensibilizzazione dello sviluppo sostenibile dei progetti edilizi, e l'Obiettivo 15⁸¹, fornendo competenze sull'uso sostenibile delle risorse presenti nella regione di interesse.

In aggiunta, il progetto si prefigge di sopperire all'assenza di strumenti chiari ed univoci, fornendo corsi, seminari, manuali adeguati e in grado di aiutare gli attori dell'industria delle costruzioni e della gestione dei rifiuti.

Al termine del progetto l'industria delle costruzioni beneficerà della possibilità di valutare l'utilizzo di materiali meno impattanti, possibilmente ottenuti con la minor quantità possibile di materiale naturale e producendo la minor quantità possibile di rifiuti.

Il presente documento indaga in prima battuta il cambiamento climatico, gli interventi normativi di lotta a tale cambiamento per poi addentarsi specificatamente sulla possibilità o meno di affrontare la transizione verso pratiche rispettose del clima nell'industria delle costruzioni attraverso il riutilizzo di materiali o rifiuti. In modo particolare il documento effettua un'analisi dettagliata delle normative attuali riguardanti la raccolta, la classificazione e la separazione dei rifiuti da costruzione e demolizione, degli inerti e delle terre e rocce da scavo, con l'obiettivo di individuare le limitazioni esistenti per il riutilizzo di tali materiali per la produzione di calcestruzzo sostenibile.

Più nel dettaglio, l'analisi del quadro legislativo in materia di gestione dei rifiuti si basa sulle norme emanate dall'Unione Europea, con particolare riferimento alla Direttiva Quadro sui Rifiuti (direttiva 2008/98/Ce), e si estende alla legislazione italiana, focalizzandosi sulla Parte Quarta del Codice dell'Ambiente (D.lgs. 152/2006), che recepisce i principi stabiliti dalla

⁷⁷ Nazioni Unite, 25 settembre 2015, "Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development".

⁷⁸ Obiettivo 11 dell'Agenda 2030: Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili.

⁷⁹ Obiettivo 12 dell'Agenda 2030: Garantire modelli sostenibili di produzione e consumo.

⁸⁰ Obiettivo 13 dell'Agenda 2030: Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico.

⁸¹ Obiettivo 15 dell'Agenda 2030: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre.

direttiva europea. Inoltre, si approfondiscono le disposizioni dedicate a specifici flussi di rifiuti. Ai fini del progetto SITAR, sono in questo senso rilevanti il D.M. 127/2024, che regola la cessazione della qualifica di rifiuto per i rifiuti da costruzione e demolizione e altri rifiuti inerti, e il D.P.R. 120/2017, che riordina e semplifica la disciplina sulla gestione delle terre e rocce da scavo. Verranno poi analizzate anche le norme tecniche in materia di aggregati per calcestruzzo, come la UNI EN 12620, oltre che i limiti imposti dalle NTC 2018 per l'impiego di aggregati grossi provenienti da riciclo.

Nell'approfondimento del quadro normativo in materia di gestione dei rifiuti hanno fornito un valido supporto ulteriori documenti prodotti dal legislatore europeo, da quello italiano e da altre organizzazioni o enti. Tra questi si evidenziano il Protocollo per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione, realizzato dalla Commissione nel 2024, gli Orientamenti per l'interpretazione dei principi fondamentali della direttiva 2008/98/Ce sui rifiuti, le Linee Guida SNPA sulla classificazione dei rifiuti e sulla gestione di rifiuti da costruzione e demolizione.

2 | Disposizioni generali sulla gestione dei rifiuti

2.1 | Quadro legislativo in materia di gestione dei rifiuti

L'introduzione di questo documento ha messo in luce le sfide ambientali connesse al riscaldamento globale, all'esaurimento delle risorse naturali e alla produzione eccessiva di rifiuti. La crescente consapevolezza riguardo al cambiamento climatico ha spinto alla stipulazione di diversi accordi internazionali, concepiti per promuovere uno sviluppo sostenibile, che coniughi crescita economica e progresso sociale nel rispetto dell'ambiente.

È stato anche sottolineato come l'Unione Europea si è sempre distinta nell'impegno a contrastare il cambiamento climatico e i suoi effetti negativi. L'Unione ha fin da subito accettato il perseguimento degli obiettivi delle Nazioni Unite nell'azione per il clima e, oltretutto, spesso si è posta traguardi ancora più ambiziosi. Un chiaro esempio di questo approccio è rappresentato dal *Green Deal Europeo*, che non solo allinea gli obiettivi delle Nazioni Unite a livello europeo, in particolare quelli dell'accordo di Parigi, ma introduce anche nuovi obiettivi ancora più sfidanti.

Tuttavia, prima dell'adozione del *Green Deal Europeo*, l'Unione Europea aveva già implementato misure normative volte alla sostenibilità ambientale, sebbene queste fossero focalizzate su specifiche tematiche o settori.

Un caso emblematico è quello della gestione dei rifiuti. Infatti, un pilastro chiave della politica ambientale dell'Unione Europea è l'impegno per una gestione sostenibile dei rifiuti, nonché il riutilizzo dei materiali riciclati in essi contenuti. Nonostante gli sforzi normativi compiuti nel corso degli anni, le statistiche evidenziano ancora una produzione eccessiva di rifiuti nell'Unione. In particolare, focalizzandoci sul settore delle costruzioni, i rifiuti da costruzione e demolizione rappresentano il flusso più consistente di rifiuti nell'Unione Europea, costituendo attualmente il 35% del volume totale dei rifiuti prodotti.

Di fronte a questa situazione, l'Unione Europea continua a sviluppare e modificare le normative in materia di gestione dei rifiuti, perseguendo la transizione verso un'economia circolare che sia sostenibile non solo dal punto di vista ambientale, ma anche economico e sociale. Per raggiungere tali obiettivi, vengono fissati traguardi specifici volti a migliorare la gestione dei rifiuti, promuovere l'innovazione nel riciclaggio e ridurre il conferimento in discarica.

2.1.1 | Direttiva Quadro sui Rifiuti

La direttiva 2008/98/Ce, nota come Direttiva Quadro sui Rifiuti, rappresenta il quadro giuridico dell'UE per il trattamento e la gestione dei rifiuti. Essa stabilisce principi e norme per la gestione dei rifiuti con l'obiettivo di promuovere un approccio sostenibile e circolare nella gestione dei materiali e dei rifiuti, che mira a «*ridurre al minimo le conseguenze negative della produzione e della gestione dei rifiuti per la salute umana e l'ambiente*», oltre che «*puntare a ridurre l'uso di risorse*»⁸².

Per conseguire tali obiettivi, un primo aspetto rilevante della Direttiva prevede la precisazione e l'introduzione di definizioni essenziali, tra cui quelle di rifiuto, riciclo, recupero, smaltimento, oltre che la determinazione dei materiali rientranti nella sua giurisdizione. In aggiunta, la normativa presenta concetti chiave per una gestione sostenibile dei rifiuti, come quelli di "sottoprodotto" e di "End-of-Waste". Il primo termine si riferisce ai materiali, che altrimenti

⁸² Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, "Direttiva Quadro sui Rifiuti", premessa 6.

sarebbero considerati rifiuti, che possono essere riutilizzati senza ulteriori trattamenti, mentre il secondo definisce le condizioni in base alle quali un rifiuto può perdere tale qualifica, consentendo la sua reintroduzione nel ciclo economico e produttivo.

Un altro aspetto della direttiva 2008/98/Ce è la definizione di un ordine di priorità tra le operazioni di trattamento dei rifiuti sulla base della migliore opzione ambientale. La “gerarchia dei rifiuti” che ne risulta predilige la prevenzione dei rifiuti, in quanto risolve alla radice le problematiche legate alla gestione dei rifiuti e riduce l’impiego di nuove risorse. Nel caso in cui la prevenzione non sia possibile, la priorità si sposta verso il recupero dei materiali, attraverso pratiche come la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio. Infine, lo smaltimento dei rifiuti viene considerato l’ultima opzione disponibile.

Il concetto di gerarchia dei rifiuti ha il fine di trasformare l’Unione Europea in una “società del riciclaggio”, caratterizzata da un elevato livello di efficienza nell’uso delle risorse e con l’intento di ridurre la produzione di rifiuti e di valorizzare i rifiuti stessi come risorse.^{83 84}

Per raggiungere questo obiettivo, la Direttiva Quadro sui Rifiuti stabilisce traguardi specifici per il riciclaggio dei rifiuti urbani, dei materiali da imballaggio e di altre categorie di rifiuti, stimolando gli Stati membri a implementare misure concrete per raggiungerli.

Per favorire la transizione verso una società più sostenibile dal punto di vista ambientale e nell’uso delle risorse, la direttiva introduce anche il principio della responsabilità estesa del produttore, il quale incentiva la progettazione di prodotti sostenibili e facilita il recupero e il riciclaggio al termine del loro ciclo di vita.

Tale principio si concretizza tramite i regimi di responsabilità estesa, che impongono ai produttori di determinate categorie di prodotti il sostenimento dei costi (e non solo) legati alla gestione dei rifiuti che ne derivano.

La direttiva, inoltre, conferisce alle autorità nazionali il compito di elaborare programmi di prevenzione dei rifiuti e piani di gestione dei rifiuti, in cui delineare strategie per la raccolta, il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti, assicurando la protezione dell’ambiente e della salute umana.

La direttiva 2008/98/Ce ha di fatto costituito un importante avanzamento verso una gestione più sostenibile dei rifiuti nell’Unione Europea e continua ad essere il riferimento nel settore, anche grazie a successive modifiche che le hanno permesso di restare al passo con le nuove politiche dell’Unione in materia di gestione dei rifiuti.

A tal proposito, nell’ambito del pacchetto di misure sull’economia circolare, in linea con i nuovi principi del *Green Deal Europeo*, la direttiva 2018/851/Ce ha introdotto significative modifiche alla Direttiva Quadro dei Rifiuti, la quale ha recepito l’obiettivo di promuovere maggiormente l’economia circolare, incoraggiando il riutilizzo e il riciclaggio dei materiali, riducendo così la quantità di rifiuti prodotti, nonché l’importanza di misure per prevenire la produzione di rifiuti e migliorare la gestione dei rifiuti pericolosi, stabilendo requisiti più severi per la raccolta e il trattamento.

Un altro aspetto cruciale della Direttiva Quadro, in recepimento alla direttiva 2018/851/Ce, è l’accento posto sulla responsabilità estesa del produttore, che obbliga i produttori a farsi carico della gestione dei rifiuti derivanti dai loro prodotti a fine vita. La perseveranza nell’utilizzo di questo approccio mira a incentivare le aziende a progettare prodotti più sostenibili e facilmente riciclabili. Inoltre, la direttiva pone maggiore attenzione sulla trasparenza e sull’informazione al pubblico riguardo alla gestione dei rifiuti, favorendo la partecipazione dei cittadini e delle comunità locali nelle iniziative di raccolta e riciclaggio.

La Direttiva Quadro sui Rifiuti rappresenta il riferimento normativo a livello europeo, ma sono gli Stati membri a doversi adeguare ad essa, ed alle sue successive modifiche, attraverso atti legislativi nazionali. Nel caso dell’Italia, i principi e le disposizioni del regolamento europeo sono stati integrati all’interno del Codice dell’Ambiente.

⁸³ Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, “*Direttiva Quadro sui Rifiuti*”, premessa 28.

⁸⁴ Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, “*Direttiva Quadro sui Rifiuti*”, premessa 41.

2.1.2 | Codice dell'Ambiente

In Italia, il quadro normativo sui rifiuti è posto nella Parte Quarta del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152⁸⁵, noto come Codice dell'Ambiente.

Nel suo complesso, tale Decreto costituisce una raccolta di norme in materia ambientale, mentre la Parte Quarta si concentra specificamente sulla gestione dei rifiuti e sulla bonifica dei siti contaminati. Questo segmento normativo stabilisce i principi fondamentali per la gestione sostenibile dei rifiuti, promuovendo una strategia di prevenzione, riduzione e recupero, in conformità con le direttive europee in materia di ambiente.

Infatti, come già anticipato, il Codice dell'Ambiente ha dovuto recepire i principi della Direttiva Quadro sui Rifiuti e quelli introdotti dalle sue successive modifiche, con particolare attenzione a quelle introdotte dalla direttiva 2018/851/Ce sull'economia circolare. Il recepimento della direttiva 2008/98/Ce si è concretizzato con il D.lgs. 205/2010, che ha rappresentato una revisione significativa del Codice dell'Ambiente, introducendo definizioni più precise, rafforzando la gerarchia dei rifiuti e promuovendo la responsabilità estesa dei produttori. Le disposizioni del *Pacchetto economia circolare* sono state invece recepite dall'Italia col D.lgs. 116/2020, il quale ha modificando il D.lgs. 152/2006 stabilendo, tra le altre cose, requisiti minimi di funzionamento per i regimi di responsabilità estesa del produttore e rafforzando le norme in materia di prevenzione dei rifiuti.

Alla luce di tutte queste modifiche, ad oggi il Codice dell'Ambiente rappresenta il riferimento normativo per l'intera gestione dei rifiuti. Al suo interno vengono delineate le categorie di rifiuti, le modalità di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento, nonché le responsabilità degli enti e dei soggetti coinvolti nel ciclo di vita dei rifiuti.

La normativa stabilisce quali siano le autorizzazioni necessarie per la gestione dei rifiuti e gli enti predisposti al loro rilascio. Inoltre, prevede anche misure per il controllo e la vigilanza, a garanzia della tutela della salute pubblica e dell'ambiente.

È importante evidenziare l'allineamento con le disposizioni della Direttiva Quadro sui Rifiuti riguardanti i concetti di "sottoprodotti" e "End-of-Waste", quest'ultimo noto nel contesto italiano come "cessazione della qualifica di rifiuto".

La Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 fornisce un quadro normativo complesso e ben strutturato, che non solo regola la gestione dei rifiuti, ma contribuisce anche alla protezione del territorio e alla promozione di uno sviluppo sostenibile, attraverso l'adozione di pratiche di riuso e riciclo, essenziali per il funzionamento di un'economia circolare.

Tuttavia, il quadro legislativo italiano si compone di ulteriori atti normativi mirati a disciplinare la gestione di specifici flussi di materiali o rifiuti. In particolare, diversi decreti nazionali hanno il compito di normare la cessazione della qualifica di rifiuto per alcuni flussi di rifiuti o la gestione di determinati materiali come "sottoprodotti".

Tra questi, sono rilevanti ai fini del presente documento il Decreto ministeriale (D.M.) 127/2024, recante le condizioni per la cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti da costruzione e demolizione (e non solo), e il Decreto del Presidente della Repubblica (D.P.R.) 120/2017, sulle terre e rocce da scavo.

Il Decreto legislativo 152/2006 sarà protagonista di questo capitolo, dove sarà analizzato in relazione alle diverse tematiche introdotte, con particolare enfasi sul suo rapporto con la Direttiva 2008/98/Ce. I provvedimenti menzionati nel paragrafo precedente, la cui sintesi è fornita di seguito, saranno approfonditi nel capitolo 3, in cui si esamineranno le disposizioni specifiche riguardanti i rifiuti da costruzione e demolizione, altri rifiuti inerti e le terre e rocce da scavo.

⁸⁵ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", Parte IV – "Gestione dei rifiuti, imballaggi e bonifica dei siti inquinati".

2.1.3 | D.M. 127/2024

I rifiuti da costruzione e demolizione rappresentano uno dei flussi dei rifiuti che godono di condizioni dedicate per la cessazione della qualifica di rifiuto e per un loro successivo riutilizzo. Il passaggio da rifiuti a materie prime secondarie è normato dal D.M. 127/2024⁸⁶. Tale D.M. indica i rifiuti ammissibili al recupero “End-of-Waste”, le attività di verifica dei rifiuti in ingresso, i processi di lavorazione, il controllo sulla qualità del prodotto in uscita (aggregato recuperato) e gli scopi specifici per i quali esso potrà essere utilizzato.

È importante sottolineare come, in linea con gli altri provvedimenti “End-of-Waste”, il Decreto ministeriale ponga dei requisiti di tipo ambientale e non prestazionale per la cessazione di qualifica di rifiuti. Successivamente, per essere utilizzato come prodotto o materia prima secondaria, il materiale deve soddisfare le norme tecniche relative allo specifico utilizzo.

I materiali da demolizione, come emerge da diverse sentenze della Corte di cassazione, costituiscono sempre rifiuti e non vengono mai trattati come sottoprodotti. Tale opportunità può essere concessa per i materiali di scarto generati durante la costruzione di un edificio; tuttavia, materiali di questo tipo vengono prodotti in quantità molto limitate, soprattutto rispetto ai rifiuti da demolizione. Pertanto, in linea generale, i rifiuti da costruzione e demolizione vengono gestiti come tali e vengono reintrodotti nel ciclo produttivo sempre attraverso la cessazione della qualifica di rifiuto e quindi sottostanno al D.M. 127 del 2024.

2.1.4 | D.P.R. 120/2017

Il Decreto del Presidente della Repubblica numero 120 del 2017⁸⁷ ha lo scopo di riordinare e semplificare le regole sulla gestione delle terre e rocce da scavo, poiché queste ultime vengono gestite in diverso modo in base all'attività e al luogo di provenienza.

Il Decreto offre un'efficace panoramica della disciplina di tali materiali, dividendo efficacemente le diverse circostanze verificabili.

Le terre e rocce da scavo provenienti da siti oggetto di bonifica, possono essere utilizzate solo nello stesso sito sotto determinate condizioni. Inoltre, l'utilizzo di terre e rocce da scavo si divide nel caso in cui esse vengano classificate come sottoprodotti o come rifiuti.

Nel primo caso vi è un'ulteriore separazione in base al tipo di sito di provenienza, ovvero se esso sia un cantiere di grandi dimensioni, un cantiere di piccole dimensioni o un cantiere di grandi dimensioni non sottoposto a VIA e AIA.

Nel secondo caso si ricade nelle disposizioni del Decreto legislativo 152/2006 e, per quanto riguarda il riutilizzo di tali materiali, si fa riferimento al Decreto Ministeriale del Ministero dell'ambiente 127 del 2024.

2.2 | Rifiuti, sottoprodotti, “End-of-Waste”

Uno degli scopi principali del nuovo quadro normativo in materia di rifiuti, delineato a livello europeo dalla direttiva 2008/98/CE e a livello nazionale dal Decreto legislativo 152/2006, è quello di chiarire alcune definizioni fondamentali. In particolare, l'intento è di eliminare ambiguità riguardo alla definizione di rifiuto, specificando le circostanze in cui determinate

⁸⁶ Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, 28 giugno 2024, n. 127, “Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione, altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152/2006”.

⁸⁷ Decreto del Presidente della Repubblica, 13 giugno 2017, n. 120, “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del Decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”.

sostanze o oggetti possono essere considerati sottoprodotti anziché rifiuti, e stabilendo le condizioni necessarie affinché un rifiuto possa essere dichiarato fuori dal suo status di tale.⁸⁸

A supporto della complessità normativa, i capitoli successivi presenteranno un'analisi approfondita di tali aspetti, a partire dalle definizioni incluse nella Direttiva Quadro sui Rifiuti e successivamente integrate nel Decreto legislativo 152/2006 attraverso le modifiche introdotte dal Decreto legislativo 205/2010. Queste definizioni rivestono un'importanza cruciale per chiunque operi nel settore della gestione dei rifiuti, poiché un'errata interpretazione potrebbe portare a una gestione inadeguata, con conseguenze gravi per l'ambiente e la salute pubblica, oltre a rischi di sanzioni amministrative e penali per i trasgressori.

2.2.1 | Rifiuti

Il concetto di “rifiuto” rappresenta il protagonista della Direttiva 2008/98/Ce e della Parte Quarta del D.lgs. 152/2006. La sua definizione determina quali materiali rientrano sotto l'ambito di tali normative e quali ne sono esclusi. La definizione di rifiuto e la sua comprensione diviene perciò l'elemento essenziale e discriminante per operare secondo la legislazione ambientale.

L'articolo 3 della Direttiva Quadro sui Rifiuti descrive i rifiuti come «*qualsiasi sostanza o oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsi*»⁸⁹. È cruciale interpretare i termini “sostanza” e “oggetto” in un'accezione ampia, riconoscendo il loro significato come concetti autonomi, distinti da quello che rivestono nella normativa chimica europea.

Il concetto chiave nella definizione sopra riportata, ripresa nell'articolo 183 del D.lgs. 152/2006, è il ‘disfacimento’, il quale si articola in tre possibilità: l'azione del disfacimento, l'intenzione del disfacimento e l'obbligo del disfacimento.⁹⁰

Il “disfacimento” è l'elemento discriminante per il conferimento della qualifica di rifiuto a una sostanza o a un oggetto, ovvero è ciò che distingue un materiale da un rifiuto. Ciò implica che un oggetto, una sostanza o un materiale non siano considerati rifiuti in sé, ma lo diventino solo nel momento in cui si manifesta l'atto di disfacimento. In altre parole, non è il tipo di materiale, sostanza od oggetto a qualificare il rifiuto, ma il fatto che un soggetto se ne disfi oppure abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsene.

Tuttavia, non è sempre semplice stabilire se una situazione rientri in una delle tre possibilità del disfacimento, rendendo complessa la qualificazione di un materiale come rifiuto. Per questo, la Corte di Giustizia dell'Unione Europea (CGUE) ha riconosciuto la necessità di considerare tutte le circostanze specifiche e di adottare un approccio caso per caso. Inoltre, la CGUE ha fornito i seguenti chiarimenti, utili qualora rimangano delle perplessità sul concetto del “disfacimento”:⁹¹

- Il disfacimento riguarda sia le attività di recupero che quelle di smaltimento.⁹² Tuttavia, le attività di recupero o di smaltimento non sono condizioni sufficienti per definire una sostanza o un oggetto rifiuto.
- Non viene fatta distinzione basata sulla commerciabilità o meno della sostanza o dell'oggetto.
- Il disfacimento può essere sia intenzionale sia involontario da parte del detentore o può avvenire con o senza la conoscenza del detentore.
- Il luogo di stoccaggio di un materiale non influisce sul fatto che si tratti di un rifiuto o meno.

⁸⁸ Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, “Direttiva Quadro sui Rifiuti”, premessa 22.

⁸⁹ Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, “Direttiva Quadro sui Rifiuti”, art. 3.

⁹⁰ Commissione europea, giugno 2012, “Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste”.

⁹¹ Commissione europea, giugno 2012, “Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste”.

⁹² Per le attività di recupero e di smaltimento si veda il paragrafo 2.4.1.

La gestione dei rifiuti si differenzia notevolmente in base alla pericolosità dei rifiuti stessi; pertanto, è necessario distinguere con chiarezza i concetti di “rifiuto pericoloso” e di “rifiuto non pericoloso”.

Sia l'articolo 3 della Direttiva Quadro sui Rifiuti che l'articolo 183 del Codice dell'Ambiente definiscono un “rifiuto pericoloso” come un rifiuto che presenta una o più di una delle caratteristiche pericolose, elencate identicamente nell'allegato III della Direttiva 2008/98/Ce o nell'allegato I del D.lgs. 152/2006. Gli allegati citati rappresentano un elenco contenente tutte le caratteristiche di pericolo dei rifiuti, contraddistinte da una sigla HP seguita da un numero (da 1 a 15) specifico per ciascuna caratteristica di pericolo.⁹³

I “rifiuti non pericolosi” d'altra parte, rappresentano l'alternativa ai “rifiuti pericolosi”; pertanto, sono definiti come rifiuti che non soddisfano la definizione di “rifiuti pericolosi”.

Ai fini del presente documento, è utile evidenziare che la Direttiva Quadro sui Rifiuti, precisa tra le varie definizioni anche il concetto di “rifiuto da costruzione e demolizione”. La direttiva 2018/851/Ce, relativa all'economia circolare, ha modificato l'articolo 3 introducendo al comma 2-quarter la definizione, che recita: «*“rifiuti da costruzione e demolizione”, rifiuti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione*⁹⁴». È immediatamente evidente come i rifiuti da costruzione e demolizione siano qualificati dall'attività di provenienza e non dal tipo di materiale, sostanza od oggetto. Si evince che nell'ambito dell'edilizia e in generale del settore delle costruzioni si producano rifiuti con caratteristiche fisiche e chimiche molto diverse rendendo necessarie indicazioni specifiche per la loro gestione, in particolare per quanto riguarda il riutilizzo, il recupero o lo smaltimento. Questa definizione è stata adottata integralmente dalla normativa italiana, che le conferisce valore di legge.

2.2.2 | Sottoprodotti

Il concetto di “sottoprodotto” ha rappresentato un'importante innovazione nel contesto normativo europeo, influenzando significativamente anche la legislazione degli Stati membri. È fondamentale chiarire sin da subito che un “sottoprodotto” non è, per definizione, un rifiuto⁹⁵, e quindi esula dalle disposizioni sulla gestione dei rifiuti presenti nella Direttiva Quadro sui Rifiuti e nella Parte Quarta del Codice dell'Ambiente. Tuttavia, tali normative definiscono il concetto e predispongono lo sviluppo di criteri specifici per la loro identificazione.

L'articolo 5 della Direttiva 2008/98/Ce definisce un “sottoprodotto” come «*una sostanza o un oggetto derivante da un processo di produzione il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto*⁹⁶».

Un aspetto della definizione che si coglie immediatamente è il fatto che essa si concentri sul processo produttivo di provenienza del materiale e non sul tipo di materiale. A tal riguardo, è utile precisare che, come risultato di un processo di produzione, in generale si possono ottenere due tipi di sostanze, materiali e oggetti, ovvero prodotti o residui di produzione. I prodotti sono quei materiali che vengono volutamente creati in un processo produttivo, mentre i residui di produzione non rappresentano il fine della produzione. La nostra attenzione si pone solo su questi ultimi, i quali possono essere o non essere qualificati come rifiuti. Quando non lo sono, possono essere classificati come sottoprodotti se rispettano le condizioni riportate in seguito.

In prima analisi, è quindi fondamentale stabilire se stiamo trattando un prodotto o un residuo di produzione (sottoprodotto). Oltre alla definizione appena riportata, la CGUE ha sentenziato

⁹³ Per la classificazione dei rifiuti in rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi si veda il sottocapitolo 2.3.

⁹⁴ Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, “Direttiva Quadro sui Rifiuti”, art.3

⁹⁵ Commissione europea, giugno 2012, “Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste”

⁹⁶ Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, “Direttiva Quadro sui Rifiuti”, art.5.

⁹⁷ che, quando un materiale è «*il risultato di una scelta tecnica*», esso non può essere un residuo di produzione ed è un prodotto. Anche se è tecnicamente possibile evitare di produrre quel materiale (modificando il processo), il fatto che si sia scelto di produrlo comunque fa capire che è un secondo prodotto voluto. È da considerare prodotto anche nel caso in cui siano state apportate modifiche al processo di produzione con lo scopo di conferire determinate caratteristiche al materiale in questione. Tuttavia, rappresentano l'eccezione quelle operazioni o attività che costituiscono parte integrante del ciclo di produzione del residuo «*progettate e realizzate allo specifico fine di rendere le caratteristiche ambientali o sanitarie della sostanza o dell'oggetto idonee a consentire o favorire, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e a non portare impatti complessivi negativi sull'ambiente*»⁹⁸, le quali, secondo l'articolo 7 del D.M. 264/2016, rientrano nella “normale pratica industriale” e quindi nel rispetto delle condizioni riportate di seguito.

Stabilita la natura di “residuo di produzione”, la direttiva europea stabilisce una serie di condizioni affinché un materiale possa essere considerato un sottoprodotto. Tali condizioni sono state riportate nell'articolo 184-bis del Codice dell'Ambiente, in cui si accorpa all'elenco anche la definizione fornita in precedenza.

L'elenco di condizioni presente nel D.lgs. 152/2006 è il seguente:

«

- a) *La sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;*
- b) *è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;*
- c) *la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;*
- d) *l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente e la salute umana.*⁹⁹

»

Analogamente a quanto avviene per i rifiuti, non è il tipo di sostanza a determinare la qualificazione come sottoprodotto. In questo caso, un residuo di produzione può essere considerato sottoprodotto se rispetta le condizioni relative al processo produttivo e all'ulteriore utilizzo. È quindi cruciale esaminare attentamente ogni singola condizione, tenendo conto che devono essere soddisfatte cumulativamente. A tal proposito, si sono rivelate particolarmente utili le Linee guida di giugno 2012 della Commissione Ue sull'interpretazione delle disposizioni chiave della direttiva 2008/98/Ce sui rifiuti¹⁰⁰, oltre che il Decreto del Ministero dell'ambiente 13 ottobre 2016, n. 264¹⁰¹, emanato dal Legislatore italiano per fornire dei criteri indicativi per agevolare la dimostrazione della sussistenza dei requisiti per la qualificazione come sottoprodotto.

I paragrafi da 2.2.2.1 a 2.2.2.4 contengono considerazioni e analisi per ciascuna delle condizioni fissate dall'articolo 184-bis del D.lgs. 152/2006.

Data la complessità delle condizioni che un materiale deve rispettare per essere classificato come sottoprodotto e la varietà di aspetti coinvolti, la decisione sulla qualificazione di un materiale come rifiuto o sottoprodotto deve essere presa caso per caso. La Figura 1, prendendo spunto dagli Orientamenti sui principi fondamentali della direttiva 2008/98/Ce, offre un utile schema per guidare il processo decisionale, proponendo domande da considerare in ogni fase.

⁹⁷ Case C-235/02 Saetti (2004), para 45.

⁹⁸ Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, 13 ottobre 2016, n. 264, art. 7.

⁹⁹ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, “*Norme in materia ambientale*”, art. 184-bis.

¹⁰⁰ Commissione europea, giugno 2012, “*Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste*”

¹⁰¹ Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, 13 ottobre 2016, n. 264.

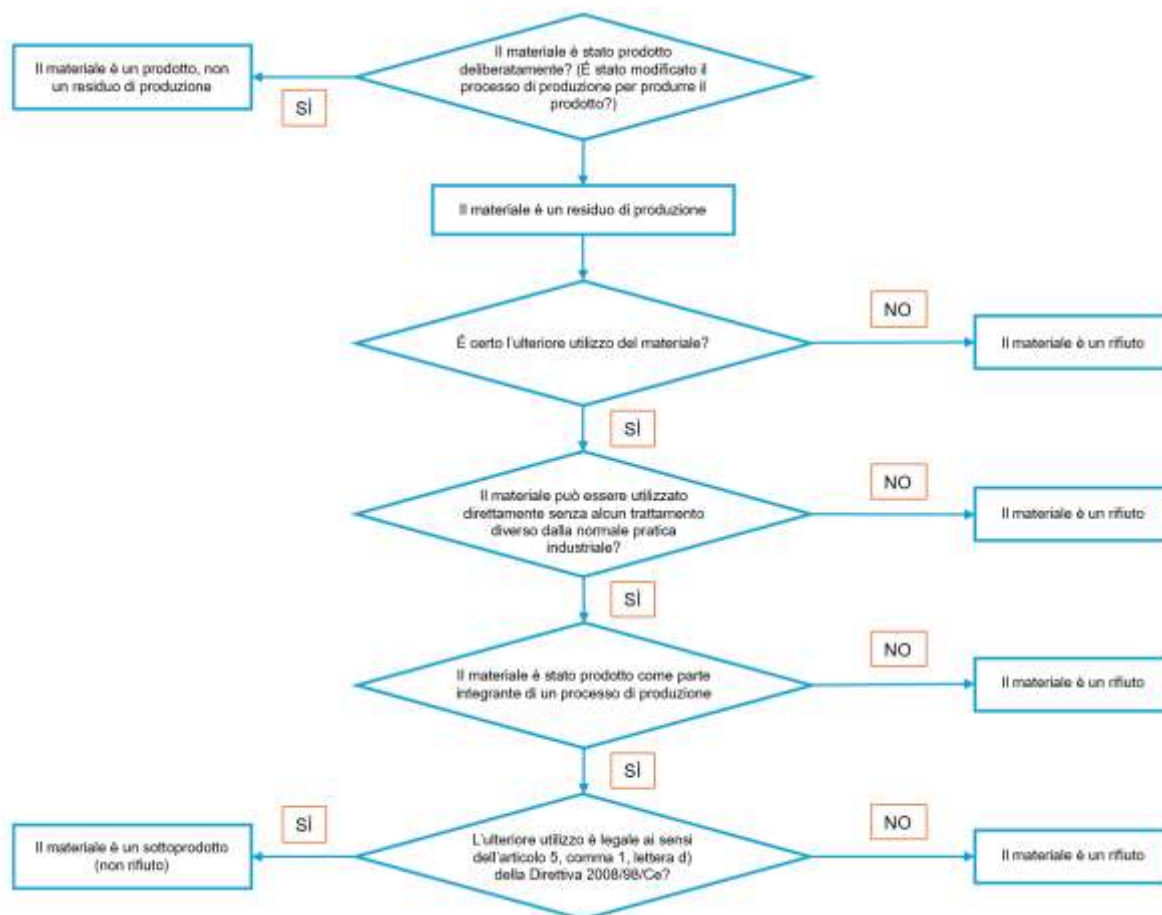


Figura 1: Procedura step-by-step per determinare se è una sostanza, un materiale o un oggetto è un sottoprodotto. Tratta da *Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste* (Commissione europea, giugno 2012).

In merito all'implementazione delle misure relative ai sottoprodotti, la Commissione europea si riserva la facoltà di adottare «atti di esecuzione per stabilire criteri dettagliati sull'applicazione uniforme delle condizioni di cui al paragrafo 1 a sostanze e oggetti¹⁰²», prendendo come riferimento iniziale «i più rigorosi criteri di protezione ambientale adottati dagli Stati Membri¹⁰³». Infatti, in assenza di criteri stabiliti a livello dell'Unione, gli Stati membri possono stabilire dei criteri dettagliati, sempre nel rispetto delle condizioni precedentemente analizzate. L'articolo 184-bis del Codice dell'Ambiente sui sottoprodotti riporta proprio la possibilità, tramite decreti del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, che vengano «adottate misure per stabilire criteri qualitativi o quantitativi da soddisfare affinché specifiche tipologie di sostanze o oggetti siano considerati sottoprodotti e non rifiuti¹⁰⁴». Tuttavia, nel caso delle terre e rocce da scavo è un Decreto del Presidente della Repubblica a normarne l'utilizzo come sottoprodotto. Ciò è dato dal fatto che il D.P.R. 120/2017 intende riordinare e semplificare l'intera (e complessa) disciplina sulla gestione delle terre e rocce da scavo. Al suo interno vi è quindi un'importante sezione legata alla gestione di tali materiali come sottoprodotti.¹⁰⁵

¹⁰² Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/CE, «Direttiva Quadro sui Rifiuti», art.5.

¹⁰³ Ibidem.

¹⁰⁴ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, «Norme in materia ambientale», art. 184-bis.

¹⁰⁵ Per l'analisi del D.P.R. 120/2017 si veda il sottocapitolo 3.2.

2.2.2.1 | Origine da un processo di produzione

La prima condizione prevista dall'articolo 184-bis del D.lgs. 152/2006 riprende la definizione di "sottoprodotto" fornita dalla Direttiva Quadro sui Rifiuti, stabilendo che la generazione del sottoprodotto debba avvenire nell'ambito di un processo di produzione e costituirne parte integrante. In particolare, la normativa richiede che il sottoprodotto derivi da un processo produttivo senza rappresentarne lo scopo primario, richiamando quindi il concetto di "residuo di produzione" – già illustrato in precedenza – in contrapposizione a quello di "prodotto".

Il trasferimento del materiale presso un'altra sede per subire ulteriori lavorazioni, che non fanno più parte del medesimo processo produttivo, impedisce la qualifica di sottoprodotto. Tuttavia, come evidenziato al paragrafo 2.2.2.3, qualora tali lavorazioni rientrino nella nozione di "normale pratica industriale", il materiale può comunque essere considerato sottoprodotto ai sensi dell'articolo 184-bis.

2.2.2.2 | Certezza dell'ulteriore utilizzo

Riguardo all'ulteriore utilizzo del materiale, la seconda condizione richiede che questo sia certo e non una mera possibilità. La certezza dell'ulteriore utilizzo può talvolta essere difficile da dimostrare in anticipo e in modo definitivo. Ad esempio, una sentenza della CGUE ha ordinato la qualifica di residui di pietra come rifiuti in quanto essi vengono conservati per un tempo indefinito e quindi l'ulteriore utilizzo non è certo¹⁰⁶. D'altra parte, un'altra sentenza della CGUE ha stabilito che parte della roccia residua da un'attività mineraria poteva essere classificata come sottoprodotto qualora il detentore la utilizzasse per il necessario riempimento finale del giacimento, anche se in un tempo non specificato.¹⁰⁷

E poi importante notare che, come evidenzia il D.lgs. 152/2006, il materiale può essere riutilizzato sia dal produttore che da terzi, e l'ulteriore utilizzo può avvenire nel corso dello stesso processo di produzione o in uno successivo.

Gli Orientamenti sull'interpretazione dei principi fondamentali della direttiva 2008/98 offrono degli efficaci esempi sull'effettiva certezza di un ulteriore utilizzo. La garanzia dell'ulteriore utilizzo può essere data, ad esempio, da:

- l'esistenza di contratti tra il produttore del materiale e il successivo utilizzatore;
- un guadagno finanziario per il produttore del materiale;
- l'esistenza di un mercato solido (domanda e offerta solide) per questo ulteriore utilizzo;
- la prova che il materiale soddisfa le stesse specifiche di altri prodotti sul mercato.

In modo analogo, l'articolo 5 del D.M. 264/2016 afferma che costituisce elemento di prova della certezza dell'utilizzo di un residuo in un ciclo di produzione diverso da quello da cui è originato «*l'esistenza di rapporti o impegni contrattuali tra il produttore del residuo, eventuali intermediari e gli utilizzatori, dai quali si evincano le informazioni relative alle caratteristiche tecniche dei sottoprodotti, alle relative modalità di utilizzo e alle condizioni della cessione che devono risultare vantaggiose e assicurare la produzione di un'utilità economica o di altro tipo*»¹⁰⁸.

In assenza di documentazione di questo genere, il Decreto del ministero dell'ambiente predispone nell'allegato 2 una lista di informazioni da riportare in una scheda tecnica «*per consentire l'identificazione dei sottoprodotti dei quali è previsto l'impiego e l'individuazione delle caratteristiche tecniche degli stessi, nonché del settore di attività o della tipologia di impianti idonei ad utilizzarli*»¹⁰⁹. Nella stessa scheda tecnica sono altresì indicate «*tempistiche e modalità congrue per il deposito e per la movimentazione dei sottoprodotti, dalla produzione del residuo, fino all'utilizzo nel processo di destinazione*»¹¹⁰.

¹⁰⁶ Case C-9/00 Palin Granit Oy (2002), para 39.

¹⁰⁷ Case C-114/01 Avesta Polarit (2003).

¹⁰⁸ Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, 13 ottobre 2016, n. 264, art. 5.

¹⁰⁹ Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, 13 ottobre 2016, n. 264, art. 5.

¹¹⁰ Ibidem.

2.2.2.3 | Assenza di ulteriori trattamenti diversi dalla normale pratica industriale

La terza condizione permette a un residuo di produzione di essere considerato sottoprodotto solo se l'ulteriore utilizzo avviene senza ulteriori trattamenti. Tuttavia, bisogna considerare che solitamente anche le materie prime richiedono alcune lavorazioni per essere utilizzate. Infatti, le trasformazioni che si vogliono escludere dalla fattispecie non sono queste ultime, bensì quelle che si effettuano tipicamente sui rifiuti, in quanto operazioni con rischi per l'ambiente e per la salute umana. Per tale motivo è bene che operazioni di quel genere, come può essere la separazione di componenti pericolose, siano regolamentate dalla legislazione sui rifiuti.

2.2.2.3.1 | La normale pratica industriale

Nella comprensione del terzo criterio diventa cruciale determinare cosa sia la “normale pratica industriale”. Le numerose interpretazioni di giuristi e tecnici, ma anche le pronunce giurisprudenziali sull'argomento non si sono rivelate decisive nel dettare un criterio chiaro di comportamento. Per la comprensione della terza condizione è utile soffermarsi sull'intera espressione piuttosto che sulle singole parole, con riferimento, in particolare, alle definizioni di “trattamento” fornite dal D.lgs. 152/2006¹¹¹ e dal D.lgs. 36/2003¹¹², le quali sono specificamente dettate per i rifiuti.

In linea generale, per “normale pratica industriale” si intende quell'attività che, nello stabilimento di destinazione del sottoprodotto, viene adottata ordinariamente e senza comportare aggravio sotto il profilo dell'impatto ambientale. Rientrano in questa categoria tutte le attività industriali normalmente svolte dall'impresa sulla materia prima sostituita.

Gli Orientamenti sui principi chiave della direttiva 2008/98/Ce sui rifiuti delineano un approccio più ampio al concetto di “normale pratica industriale”: essa può includere tutte le fasi di lavorazione previste per un prodotto, come filtraggio, la modifica di forma e dimensione, il lavaggio o l'asciugatura del materiale oppure l'aggiunta di altri materiali necessari per un ulteriore utilizzo oppure l'effettuazione del controllo di qualità. Al contrario, tra le attività non facenti parte della “normale pratica industriale” vi sono, ad esempio, le operazioni di recupero elencate negli allegati della direttiva 2008/98/Ce o del D.lgs. 152/2006¹¹³.

Un ulteriore elemento di chiarimento è fornito dalla Sentenza della Corte di cassazione, Sezione III Penale, n. 41533 del 12 settembre 2017. Tale pronuncia ha evidenziato come operazioni di vagliatura e lavaggio non possano essere considerate “normale pratica industriale” nel caso specifico, perché richiedevano «*installazioni industriali non irrilevanti*» e comportavano «*significativi impatti ambientali successivi*». La Corte, in particolare, ha basato la sua decisione sulla valutazione che «*Una tale complessità operativa non sembra coniugarsi con il concetto di “comuni pratiche industriali e di cantiere”, dovendosi ritenere che queste siano invece limitate a marginali interventi eseguiti sui sottoprodotti non necessitanti di complesse infrastrutture operative né, comunque, tali da comportare la successiva necessità di procedere, in esito al loro svolgimento, allo smaltimento di copiose quantità di ulteriori materiali ad esse residuati.*»

Un altro provvedimento che si cimenta in materia è il già citato D.M. 13 ottobre 2016, n. 264, intitolato *Regolamento recante criteri indicativi per agevolare la dimostrazione della*

¹¹¹ D.lgs. 152/2006, art. 183, c. 1, lett. s): «“trattamento”: operazioni di recupero o smaltimento, inclusa la preparazione prima del recupero o dello smaltimento».

¹¹² D.lgs. 36/2003, art. 2, c. 1, lett. h): «“trattamento”: i processi fisici, termici, chimici o biologici, incluse le operazioni di cernita, che modificano le caratteristiche dei rifiuti, allo scopo di ridurre il volume o la natura pericolosa, di facilitarne il trasporto, di agevolare il recupero o di favorirne lo smaltimento in condizioni di sicurezza».

¹¹³ Per gli elenchi delle operazioni di recupero e delle operazioni di smaltimento si veda i paragrafi 2.4.1.3 e 2.4.1.4.

sussistenza dei requisiti per la qualifica dei residui di produzione come sottoprodotti e non come rifiuti. In particolare, l'articolo 6 chiarisce che non costituiscono "normale pratica industriale" i processi e le operazioni necessari per rendere le caratteristiche ambientali della sostanza o dell'oggetto idonee a soddisfare, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti, la protezione della salute e dell'ambiente e a non portare impatti complessivi negativi sull'ambiente, salvo il caso in cui siano effettuate nel medesimo ciclo produttivo.

Inoltre, la Circolare del Ministero dell'ambiente della tutela del territorio e del mare 30 maggio 2017, n. 7619 per l'applicazione del Decreto ministeriale 13 ottobre 2016, n. 264 recante i criteri indicativi per la qualifica delle biomasse "residuali" (articolo 184-bis, comma 2, D.lgs. 152/2006), precisa che è richiesta la dimostrazione che, già nelle condizioni in cui si trova al termine del ciclo produttivo, il residuo rispetta tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e che l'impiego dello stesso non comporta impatti complessivi negativi sull'ambiente.

Tenuto conto di quanto sopra, le *Linee Guida SNPA (2019) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo* hanno elaborato uno schema decisionale per la valutazione della "normale pratica industriale", riportato nella Figura 2.

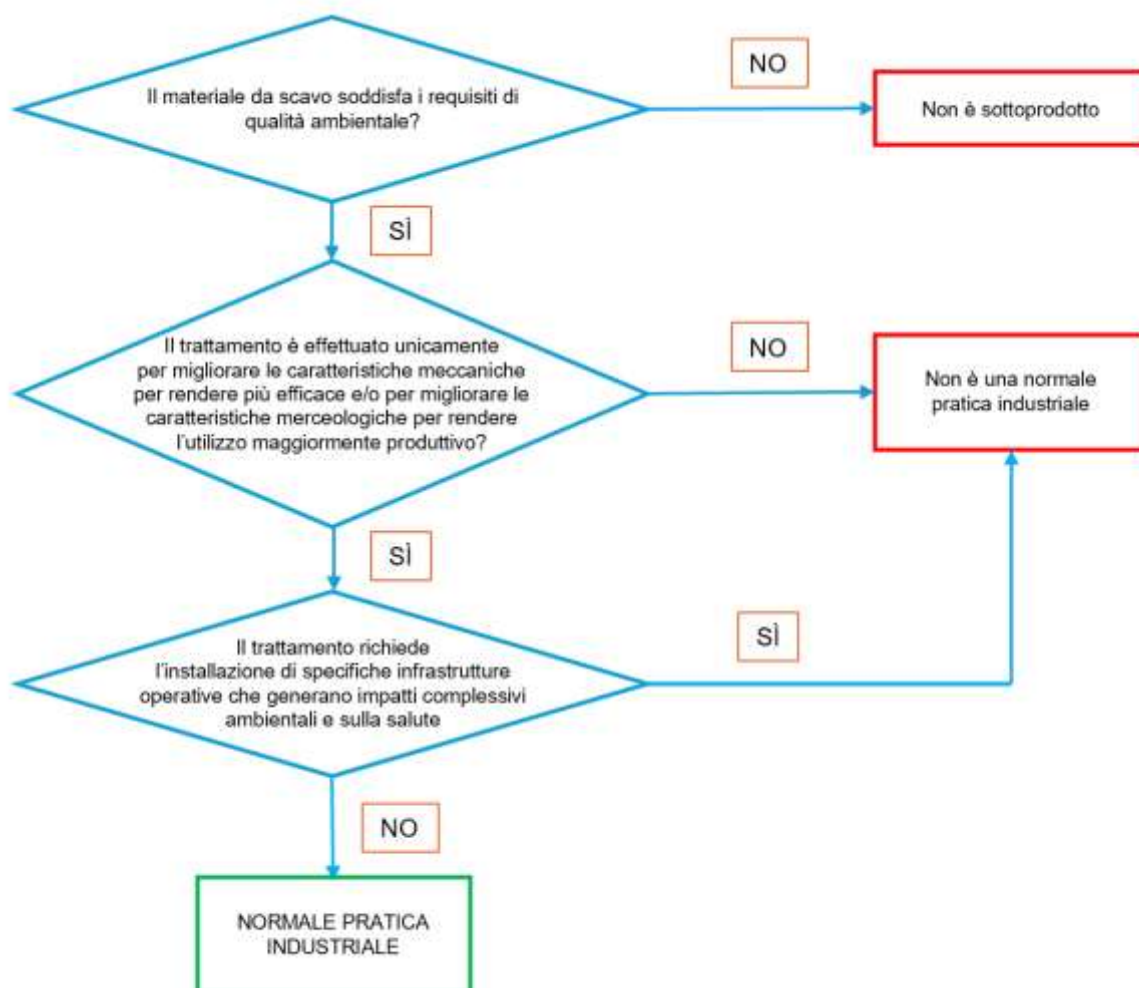


Figura 2: Schema decisionale per la valutazione della normale pratica industriale. Tratta da *Linee Guida SNPA (2019) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo*

Infine, in conformità con gli Orientamenti sui principi chiave della direttiva 2008/98/Ce sui rifiuti, si precisa che il luogo di svolgimento delle attività o operazioni non è determinante ai fini della qualificazione. Le lavorazioni possono essere eseguite sia presso il sito di produzione del

produttore, sia presso il sito dell'utilizzatore successivo, o tramite intermediari, purché tali operazioni siano parte integrante di un processo produttivo e rispettino i requisiti stabiliti.

2.2.2.4 | Assenza di impatti complessivi negativi sull'ambiente e sulla salute umana

La quarta ed ultima condizione richiede che l'ulteriore utilizzo sia legale e che il materiale sia conforme ai requisiti tecnici, prestazionali e ambientali. L'aderenza a tale criterio può essere verificata semplicemente controllando che un materiale soddisfi le specifiche tecniche relative al suo ulteriore utilizzo oppure che un oggetto soddisfi le specifiche di prodotto rilevanti per il suo ulteriore utilizzo. In assenza di specifiche tecniche, è sufficiente che il materiale venga utilizzato in un modo non espressamente vietato.¹¹⁴

Inoltre, viene richiesta una valutazione per certificare che l'uso dei residui di produzione aspiranti sottoprodotti non determini impatti complessivi negativi sull'ambiente e sulla salute umana. Questo è coerente anche con i requisiti ambientali che devono essere soddisfatti per l'utilizzo delle materie prime. Ai fini della valutazione è utile determinare se il trattamento del materiale come rifiuto, invece che come sottoprodotto, ridurrebbe l'impatto ambientale e il rischio per la salute umana.

Per agevolare la dimostrazione del rispetto della quarta condizione, la scheda tecnica contenuta nell'allegato 2 del D.M. 164/2016 contiene anche le informazioni necessarie a consentire la verifica delle caratteristiche del residuo e la conformità dello stesso rispetto alla destinazione e all'impiego previsto.

2.2.3 | End-of-Waste

Tra le misure utili nell'ottica dell'implementazione di un'economia circolare risulta rilevante l'introduzione del concetto di "End-of-Waste". Questo termine, come suggerisce il nome stesso, si riferisce alla cessazione della qualifica di rifiuto per specifici materiali, a condizione che vengano rispettate determinate condizioni. Esistono infatti dei criteri in base ai quali un rifiuto può cessare di essere tale in modo da avere una nuova utilità come prodotto o materia prima secondaria.

Di seguito vengono analizzati i principi o i criteri generali che, secondo le normative vigenti, permettono la cessazione della qualifica di rifiuto. L'articolo 184-ter del Codice dell'Ambiente, recependo l'articolo 6 della Direttiva Quadro sui Rifiuti, dispone che alcuni rifiuti specifici possono cessare di essere rifiuti quando vengono sottoposti ad operazioni di recupero (compreso il riciclaggio) e rispettano i seguenti criteri:

«

- a) la sostanza o l'oggetto è destinata/o a essere utilizzata/o per scopi specifici;
- b) esiste un mercato o una domanda esistente per la sostanza o l'oggetto;
- c) la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard applicabili ai prodotti;
- d) l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana.¹¹⁵

»

Le prime due condizioni mirano a garantire che, una volta recuperato, il rifiuto possa effettivamente essere reinserito nel mercato come prodotto, contribuendo così a ridurre il consumo di risorse e la produzione di nuovi rifiuti. Il rispetto del terzo criterio implica che il materiale recuperato adempia alle specifiche tecniche pertinenti o agli standard utilizzati per i

¹¹⁴ Commissione europea, giugno 2012, "Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste".

¹¹⁵ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 184-ter.

materiali vergini impiegati per scopi analoghi. Dunque, il materiale deve essere pronto per l'uso finale, senza necessità di ulteriori trattamenti. Infine, la conformità al quarto criterio può essere accertata confrontando l'impatto ambientale legato all'uso del materiale secondo la legislazione dei prodotti o quella dei rifiuti.

Le definizioni di “rifiuto” ed “End-of-Waste” e il concetto di “recupero”¹¹⁶ devono essere considerati coerentemente. Il momento in cui un materiale o una sostanza cessa di essere rifiuto è il momento in cui si completa il recupero, in quanto quest'ultimo rappresenta le operazioni che permettono al rifiuto di tornare ad essere utilizzato in sostituzione ad una materia prima o di un altro prodotto.

Ciò è importante anche perché evidenzia che la cessazione della qualifica di rifiuto sancisce il passaggio da rifiuto a prodotto, con le conseguenze che ne derivano. Infatti, cambia la legislazione di riferimento e quindi vi sono diverse disposizioni per la gestione di tali materiali, oltre che diverse responsabilità ed obblighi. È il comma 5 dell'articolo 184-ter a precisarlo, affermando che *«la disciplina in materia di gestione dei rifiuti si applica fino alla cessazione della qualifica di rifiuto»*¹¹⁷.

Un'importante aggiunta presente nella normativa italiana precisa che *«l'operazione di recupero può consistere semplicemente nel controllare i rifiuti per verificare se soddisfano i criteri elaborati conformemente alle predette condizioni»*. Tale fatto semplifica notevolmente la chiusura del cerchio del ciclo di vita di un materiale reinserendolo subito nel mercato, qualora abbia le caratteristiche adeguate.

Per determinati flussi di rifiuti è l'Unione stessa a stabilire dei criteri End-of-Waste specifici, che diventano obbligatori sia per gli Stati membri sia per gli attori privati. Tuttavia, la Direttiva Quadro sui Rifiuti prevede che, qualora non siano stati fissati dei criteri a livello europeo, gli Stati membri possono decidere caso per caso oppure creare dei criteri End-of-Waste per determinati flussi di rifiuti. A tal proposito, il D.lgs. 152/2006 riserva la possibilità di emanazione di decreti del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare per adottare criteri per specifiche tipologie di rifiuto, che *«includono, se necessario, valori limite per le sostanze inquinanti e tengono conto di tutti i possibili effetti negativi sull'ambiente della sostanza o dell'oggetto»*¹¹⁸. È questo il caso dei rifiuti da costruzione e demolizione, la cui cessazione della qualifica di rifiuto viene ora normata dal D.M. 127/2024.¹¹⁹

In linea con quanto espresso dalla direttiva europea, lo stesso articolo del Codice dell'Ambiente prevede la possibilità di avvalersi della cessazione della qualifica di rifiuto anche se non vi siano decreti specifici, procedendo caso per caso. Perché succeda, le autorizzazioni o le procedure semplificate devono essere rilasciate o rinnovate nel rispetto delle condizioni riportate dall'articolo 6 della Direttiva 2008/98/Ce sulla cessazione della qualifica di rifiuto. La procedura deve essere altresì basata su criteri dettagliati, definiti nell'ambito di tali procedimenti *«previo parere obbligatorio e vincolante dell'Ispra o dell'Arpa»*, che includono:

«

- a) materiali di rifiuto in entrata ammissibili ai fini dell'operazione di recupero;
 - b) processi e tecniche di trattamento consentiti;
 - c) criteri di qualità per i materiali di cui è cessata la qualifica di rifiuti ottenuti dall'operazione di recupero in linea con le norme di prodotto applicabili, compresi i valori limite per le sostanze inquinanti, se necessario;
 - d) requisiti affinché i sistemi di gestione dimostrino il rispetto dei criteri relativi alla cessazione della qualifica di rifiuto, compresi il controllo della qualità, l'automonitoraggio e l'accreditamento, se del caso;
 - e) un requisito relativo alla dichiarazione di conformità.¹²⁰
- »

¹¹⁶ Per il “recupero” si veda il paragrafo 2.4.1.

¹¹⁷ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, “Norme in materia ambientale”, art. 184-ter.

¹¹⁸ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, “Norme in materia ambientale”, art. 184-ter.

¹¹⁹ Per l'analisi del D.M. 127/2024 si veda il sottocapitolo 3.1.

¹²⁰ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, “Norme in materia ambientale”, art. 184-ter.

Infine, l'articolo 184-ter del Codice dell'Ambiente dispone che un materiale che cessa di essere considerato rifiuto deve soddisfare anche i requisiti ai sensi della normativa applicabile in materia di sostanze chimiche e prodotti collegati per essere immesso nuovamente sul mercato.

2.2.4 | Esclusione dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti

Uno scopo non meno rilevante della direttiva 2008/98/Ce è quello di chiarire quali sostanze, materiali e oggetti inclusi nella direttiva stessa e quali sono esclusi. L'articolo 2 definisce quelle sostanze, quei materiali o quegli oggetti che rientrerebbero nella definizione di rifiuti, ma che per motivi vari sono esclusi dall'ambito di applicazione della normativa. La Parte Quarta del Codice dell'Ambiente si è adeguata a tali esclusioni nell'articolo 185, di cui di seguito sono riportate le parti rilevanti ai fini del presente documento.

L'elenco presente all'articolo 185 del D.lgs. 152/2006 contiene i seguenti punti:

«

b) terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non escavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno;

c) suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato ai fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato escavato, le ceneri vulcaniche, laddove riutilizzate in sostituzione di materie prime all'interno di cicli produttivi, mediante processi o metodi che non danneggiano l'ambiente né mettono in pericolo la salute umana;¹²¹

»

La prima esclusione è stata mossa a seguito di un caso specifico che ha chiamato in causa la CGUE e vuole escludere dall'ambito di applicazione della direttiva i terreni e le costruzioni che giacciono nella loro posizione originale e non sono state disturbate, ad esempio tramite escavazione o demolizione.¹²²

Tuttavia, è necessario chiarire cosa si intenda per "suolo contaminato", considerato che non vi è una definizione negli atti a livello europeo. Un criterio minimo è rappresentato dalla presenza di una delle proprietà che rendono i rifiuti pericolosi, esposti nell'allegato III della Direttiva Quadro sui Rifiuti.¹²³ Inoltre, il termine "contaminato" può essere considerato in antitesi all'espressione «*terreno non contaminato e altro materiale presente in natura*» della seconda esclusione qua riportata, ove si evince che il suolo non contaminato è sostanzialmente suolo vergine o equivalente al suolo vergine.

In assenza di standard UE, è possibile consultare la legislazione nazionale, che seppur non definendo cosa si intende per "suolo contaminato", precisa, nella Parte Quarta del Codice dell'Ambiente, il significato di "sito contaminato".

Secondo l'articolo 240, un "sito contaminato" è «*un sito nel quale i valori delle concentrazioni soglia di rischio (Csr), determinati con l'applicazione della procedura di analisi di rischio di cui all'allegato 1 alla parte quarta del presente Decreto sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione, risultano superati*¹²⁴». Tale definizione fa riferimento a procedure specifiche per le operazioni di bonifica e quindi si basa su caratteristiche e concentrazioni chimiche. Una definizione più descrittiva viene invece presentata dall'ISPRA, secondo il quale, con il termine "sito contaminato" «*ci si riferisce a tutte quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane pregresse e in corso, è stata accertata un'alterazione delle caratteristiche qualitative delle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque sotterranee tale da rappresentare un rischio per la salute umana*¹²⁵». In questo caso si fa maggiormente riferimento al tema della tutela della

¹²¹ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 185.

¹²² Case C-1/03 van de Walle (2004).

¹²³ Per la classificazione dei rifiuti in rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi si veda sottocapitolo 2.3.

¹²⁴ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 240.

¹²⁵ Ispra, "Siti contaminati", <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/siti-contaminati>.

salute umana e al fatto che la contaminazione di un sito, e quindi del suolo, ne costituisce una minaccia.

La seconda esclusione pone una serie di condizioni in base alle quali un terreno può essere escluso dall'ambito di applicazione della direttiva. Nello specifico:

- il terreno deve essere innanzitutto “incontaminato”, che, per quanto appena detto, si riferisce a suolo vergine o equivalente a un suolo vergine;
- l'espressione «*allo stato naturale*» non ammette materiali artificiali, come per esempio il calcestruzzo, il quale, di conseguenza, rientra nell'ambito di applicazione della normativa;
- il terreno deve essere escavato durante le attività da costruzione;
- vi deve essere la certezza dell'utilizzo del materiale allo stato naturale e nello stesso sito.

Gli Orientamenti sui Principi Fondamentali della Direttiva 2008/98¹²⁶ offrono degli utili esempi di casi particolari che rientrano nel caso di lavorazione in sito, ovvero:

- un progetto per la costruzione di una strada di 100 km, dove il materiale escavato da una sezione della costruzione viene usato allo stato naturale nella stessa sezione della costruzione;
- suolo o altro materiale simile portato via dal sito ma riportato più tardi ed utilizzato nel sito ai fini di costruzione (l'operazione del trasporto come questa non è rilevante).

Inoltre, nel recepimento dell'articolo della direttiva, il Codice dell'Ambiente accorpa a tale punto l'esclusione delle ceneri vulcaniche, laddove sostituiscono materie prime nel rispetto della tutela dell'ambiente e della salute umana.

Le esclusioni dall'ambito di applicazione del D.lgs. 152/2006 sono le stesse di quelle della direttiva 2008/98/Ce, se non per l'aggiunta sopra citata. È utile sottolineare una precisazione introdotta all'articolo 185 della norma italiana, in cui si riporta che «*il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, devono essere valutati ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter¹²⁷*», ovvero, nell'ordine, come rifiuti, sottoprodotti ed End-of-Waste.

2.3 | Classificazione dei rifiuti

La classificazione dei rifiuti riveste un'importanza fondamentale a livello normativo, poiché rappresenta il primo passo per una gestione efficace e sostenibile dei materiali di scarto. Attraverso un sistema di classificazione chiaro e dettagliato, è possibile identificare la natura e le caratteristiche dei rifiuti, garantendo così un trattamento adeguato e una corretta pianificazione nella loro gestione. Le regole in materia di classificazione dei rifiuti non solo mirano a proteggere l'ambiente e la salute umana, ma anche a promuovere un'economia circolare, incoraggiando la riduzione, il riutilizzo e il riciclo dei materiali.

L'assenza o l'imprecisione della classificazione di un rifiuto può comportare gravi conseguenze a livello ambientale e per la salute umana, oltre che ingenti sanzioni amministrative e penali per i responsabili.

Prima di addentrarsi nella descrizione della procedura di classificazione dei rifiuti, è doveroso precisare delle premesse. La valutazione e la classificazione dei rifiuti sono applicate a ciascun flusso di rifiuti distinto generato da un produttore, a seguito dell'ottenimento di un campione rappresentativo. Ciò assicura che singoli elementi o lotti di rifiuti pericolosi:

- non vengano classificati erroneamente come non pericolosi tramite miscelazione (o diluizione) degli stessi con altri rifiuti;¹²⁸

¹²⁶ Commissione europea, giugno 2012, “Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste”.

¹²⁷ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, “Norme in materia ambientale”, art. 185.

¹²⁸ Nel rispetto dell'articolo 7 della Direttiva Quadro dei Rifiuti (2008/98/Ce).

- siano identificati in maniera tempestiva per evitare che siano miscelati con altri rifiuti, ad esempio in un bidone, in un sacco, in un cumulo o in un cassone (cfr. articolo 18 della direttiva quadro relativa ai rifiuti).¹²⁹

Soltanto i rifiuti urbani non differenziati generati da nuclei domestici sono esentati da tali prescrizioni.

L'importanza della separazione dei diversi flussi di rifiuti si concretizza anche nel ridotto numero di voci per rifiuti misti previsti nell'elenco dei rifiuti. Tali prescrizioni non si applicano a rifiuti (o al singolo rifiuto) prodotti separatamente e successivamente combinati con altri rifiuti (ad esempio collocandoli nello stesso contenitore).

2.3.1 | Elenco europeo dei rifiuti

La classificazione dei rifiuti si basa su un elenco di rifiuti istituito a livello di Unione Europea, grazie al quale è garantita l'omogeneità delle procedure di classificazione dei rifiuti da parte degli Stati membri.

Tale elenco è contenuto nella decisione della Commissione europea 2000/532/Ce ed è stato continuamente aggiornato attraverso diverse modifiche apportate nel tempo.

L'elenco europeo dei rifiuti è strutturato in venti *capitoli*, contraddistinti da codici a due cifre, ulteriormente divisi in *sottocapitoli*, individuati da codici a quattro cifre, e in *voci*, correlate a un codice a sei cifre.

Nel classificare un rifiuto ci si deve innanzitutto assicurare che lo stesso rientri nel campo di applicazione del titolo del capitolo. Qualora vi rientri, è quindi necessario verificare se rientra anche nel campo di applicazione del titolo del sottocapitolo. Soltanto a questo punto si può ricercare un codice appropriato all'interno del sottocapitolo interessato.

I capitoli dell'elenco dei rifiuti, che vengono riportati di seguito, fanno riferimento all'attività generatrice del rifiuto o alla tipologia del rifiuto.

- | | |
|----|--|
| 01 | Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali |
| 02 | Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, preparazione e lavorazione di alimenti |
| 03 | Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone |
| 04 | Rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce, e dell'industria tessile |
| 05 | Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone |
| 06 | Rifiuti dei processi chimici inorganici |
| 07 | Rifiuti dei processi chimici organici |
| 08 | Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso (PFFU) di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrati), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa |
| 09 | Rifiuti dell'industria fotografica |
| 10 | Rifiuti provenienti da processi termici |
| 11 | Rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali; idrometallurgia non ferrosa |
| 12 | Rifiuti prodotti dalla sagomatura e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica |
| 13 | Oli esauriti e residui di combustibili liquidi (tranne oli commestibili, voci 05 e 12) |
| 14 | Solventi organici, refrigeranti e propellenti di scarto (tranne 07 e 08) |
| 15 | Rifiuti di imballaggio; assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti) |
| 16 | Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco |

¹²⁹ Nel rispetto dell'articolo 18 della Direttiva Quadro dei Rifiuti (2008/98/Ce).

- 17 Rifiuti delle attività da costruzione e demolizione (compreso il terreno prelevato da siti contaminati)
- 18 Rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate (tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione non direttamente provenienti da trattamento terapeutico)
- 19 Rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale
- 20 Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali, industriali e amministrative) inclusi i rifiuti della raccolta indifferenziata

Dall'elenco dei capitoli dell'elenco europeo dei rifiuti appena riportato si evince che i criteri di classificazione dei rifiuti si basano sull'individuazione dell'attività generatrice, per alcune tipologie di rifiuti, e sulla funzione che rivestiva il prodotto d'origine, per altre tipologie.

Ad ogni rifiuto viene associata una voce corrispondente, rappresentata da un codice di sei cifre. Le prime due si riferiscono al capitolo dell'elenco dei rifiuti, e quindi sono legate alla categoria industriale e/o generatrice del rifiuto o sulla sua tipologia., mentre la terza e la quarta alla sub categoria industriale relativa al singolo processo produttivo o alla singola sub-attività generatrice del rifiuto. Infine, le ultime due cifre individuano la specifica tipologia di rifiuto generato.

Nell'elenco dei rifiuti si distinguono quattro tipologie di voci che fanno riferimento alla pericolosità dei rifiuti.

Le voci correlate ai rifiuti pericolosi si dividono in voci di pericolo assoluto (P) e in voci specchio di pericolo (SP). Analogamente anche le voci dei rifiuti non pericolosi si dividono in voci di non pericolo assoluto (NP) e in voci specchio di non pericolo (SNP).

Qualora a un rifiuto sia assegnata una voce di pericolo assoluto, è contrassegnato da un asterisco (*) e non occorrono ulteriori valutazioni per decidere se debba essere classificato come pericoloso. Tuttavia, sarà necessario determinare quali siano le caratteristiche di pericolo presentate dal rifiuto in questione, in quanto tali informazioni possono essere necessarie per adempiere le disposizioni di cui all'articolo 19 della Direttiva Quadro sui Rifiuti, concernente la corretta etichettatura dei rifiuti pericolosi (ad esempio per compilare un documento di accompagnamento per i movimenti di rifiuti).¹³⁰

Se invece ad un rifiuto viene assegnata una voce di non pericoloso assoluto, esso è classificato come non pericoloso senza la necessità di ulteriori valutazioni.

Le voci specchio possono essere definite come due o più voci correlate, una delle quali è pericolosa e l'altra è non pericolosa. Talvolta un membro di una voce specchio può corrispondere a diverse possibili voci alternative correlate. A differenza delle voci di pericolo assoluto o di non pericolo assoluto se un rifiuto viene assegnato a un gruppo di voci alternative, occorre intraprendere una valutazione più approfondita dell'assegnazione. Tali voci alternative sono costituite almeno da una voce specchio di pericolo e di una voce specchio di non pericolo. Le voci specchio sono divisibili in base alla discriminante tra le alternative di pericolo e non pericolo. Infatti, in alcuni casi la scelta tra la voce specchio di pericolo e quella di non pericolo determinata da un riferimento generale a sostanze pericolose¹³¹, in altri la decisione è determinata da un riferimento specifico a sostanze pericolose particolari, o ancora vi possono essere voci che fanno riferimento a più voci, la cui assegnazione può dipendere dall'origine o da talune proprietà dei rifiuti in questione e dalle sostanze pericolose potenzialmente contenute.

¹³⁰ Comunicazione della Commissione del 9 aprile 2018, n. 124/01, "*Orientamenti tecnici sulla classificazione dei rifiuti*".

¹³¹ Secondo le *Linee Guida SNPA (2024) sulla Classificazione dei Rifiuti*, ai fini dell'allegato alla decisione 2000/532/Ce, si intende per "sostanza pericolosa" una sostanza classificata come pericolosa in quanto conforme ai criteri di cui alle parti da 2 a 5 dell'allegato I del regolamento (Ce) n. 1272/2008.

2.3.2 | Procedura di classificazione

Per effettuare con profitto la classificazione di un rifiuto risulta utile seguire l'approccio a più stadi proposto dalle *Linee Guida SNPA (2024) sulla Classificazione dei rifiuti*, costituito da tre fasi principali.

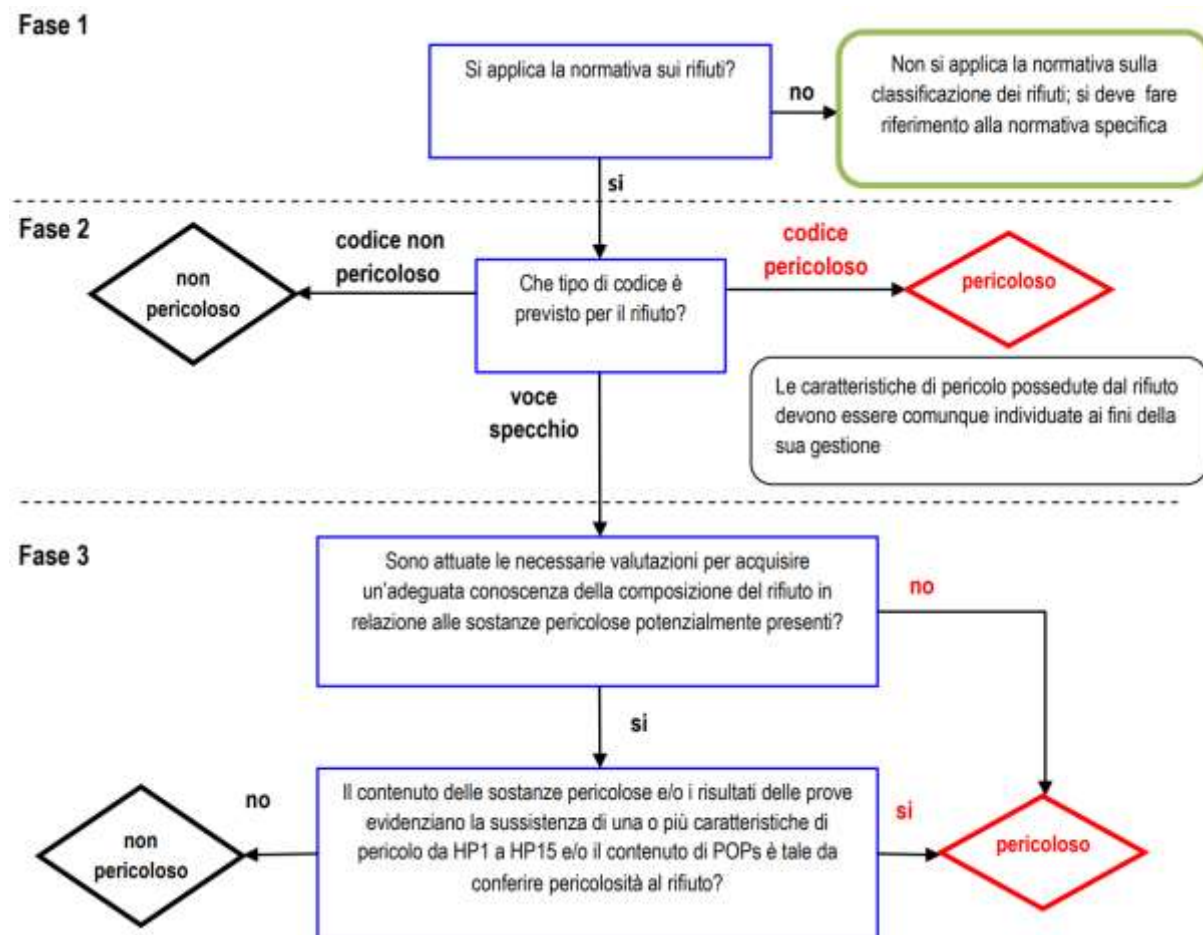


Figura 3: Procedura di classificazione dei rifiuti. Fonte: *Linee Guida SNPA (2024) sulla Classificazione dei rifiuti*.

Nella prima fase si verifica se si applica la normativa sui rifiuti, ovvero si controlla che la sostanza, il materiale o l'oggetto sia un rifiuto e che non sia escluso dall'ambito di applicazione della Direttiva Quadro sui Rifiuti e della Parte Quarta del Codice dell'Ambiente.

Nella seconda fase si cerca di individuare all'interno dell'elenco dei rifiuti il codice adatto al rifiuto in questione. Successivamente si vede se il codice si riferisca a una voce di pericolo assoluto, a una voce di non pericolo assoluto o a una voce specchio.

In quest'ultimo caso è necessaria anche la terza fase, in cui sulla base delle conoscenze di cui si è in possesso e delle prove effettuate sul rifiuto in merito alla composizione del rifiuto e alla presenza di sostanze pericolose si stabilisce se classificare il rifiuto come pericolo o non pericoloso. In questa fase si considera anche il contenuto di inquinanti organici persistenti (POPs) come discriminante per l'eventuale classificazione come rifiuto pericoloso.

2.3.2.1 | Fase 1 – Si applica la normativa sui rifiuti?

La prima operazione consiste nel verificare se sia effettivamente applicabile la normativa sui rifiuti o se si debbano applicare altre normative specifiche.

A tal fine è necessario verificare che la sostanza, il materiale o l'oggetto in analisi possa essere qualificato come rifiuto, ovvero soddisfi la definizione fornita dall'articolo 3 della Direttiva

Quadro dei Rifiuti o dall'articolo 183 del Codice dell'Ambiente.¹³² Qualora si sia di fronte a un rifiuto, bisogna altresì verificare che esso non sia espressamente escluso dall'ambito di applicazione delle due normative appena citate, con riferimento all'articolo 2 della direttiva 2008/98/Ce e all'articolo 185 del D.lgs. 152/2006.¹³³

2.3.2.2 | Fase 2 – Individuazione del codice dell'EER

La seconda fase della procedura di classificazione consiste nell'individuazione, all'interno dell'Elenco europeo dei rifiuti, del pertinente codice da attribuire al rifiuto.

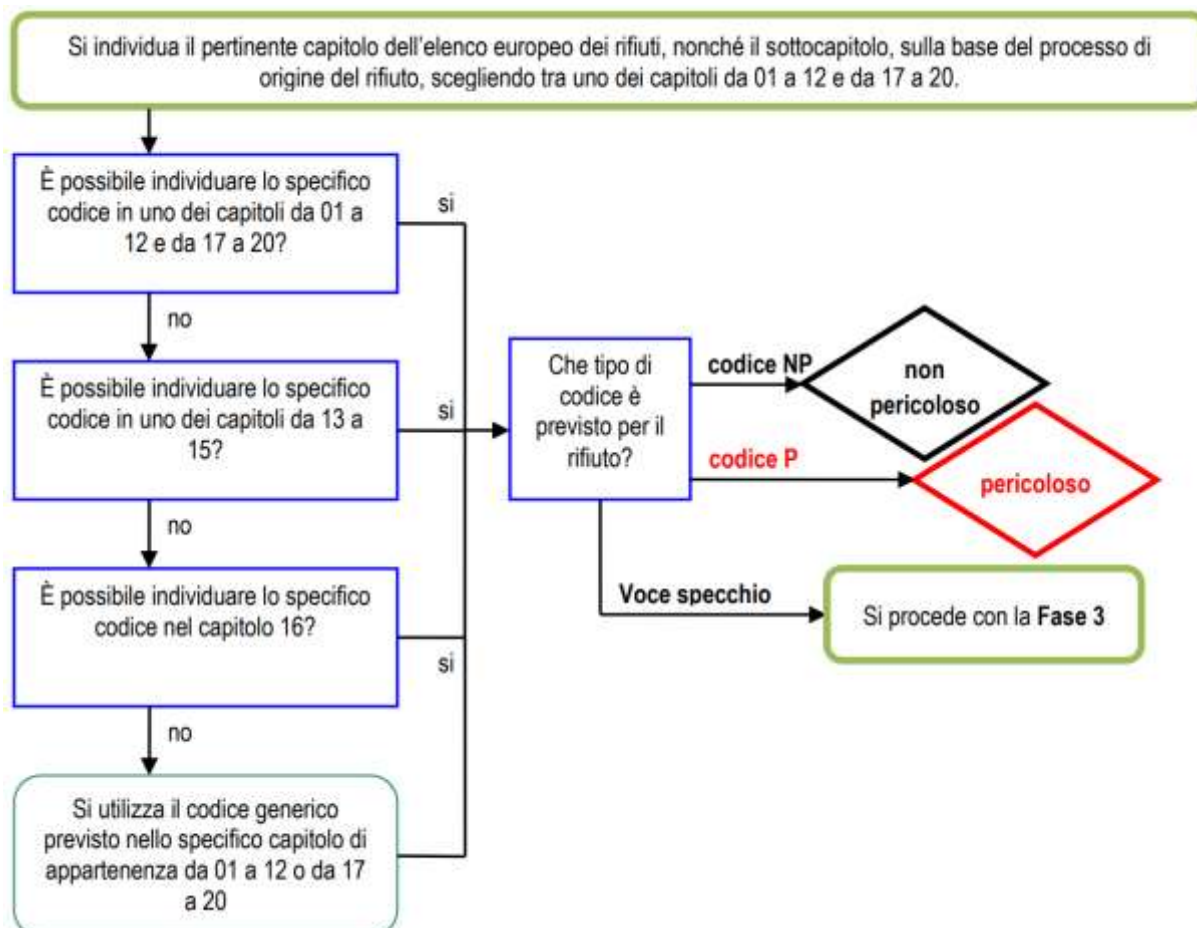


Figura 4: Procedura per l'individuazione del possibile codice dell'elenco europeo da attribuire al rifiuto. Fonte: Linee Guida SNPA (2024) sulla Classificazione dei rifiuti.

L'identificazione del codice corrispondente al rifiuto si basa su un ordine di precedenza tra i capitoli, che possono essere classificati in tre diversi insiemi. Quindi nell'ordine si deve valutare i capitoli:

- | | |
|----------------------------|--|
| A. Da 01 a 12 e da 17 a 20 | capitoli relativi alla fonte che genera il rifiuto. |
| B. Da 13 a 15 | capitoli relativi al tipo di rifiuto. |
| C. 16 | capitolo per i rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco. |

Si evince che per una rapida ed efficace classificazione di un rifiuto è fondamentale identificarne per quanto possibile la fonte, intesa come processo o attività specifici che l'hanno prodotta, e il tipo. È utile precisare che il processo o l'attività non corrispondono a quelli dell'industria in generale o di un'impresa, bensì vanno considerate ciascuna delle attività o delle fasi dei processi dell'impresa in capitoli diversi.

¹³² Per l'adesione alla definizione di rifiuto si veda il capitolo 2.2.1.

¹³³ Per le esclusioni dall'ambito di applicazione delle normative sui rifiuti si veda il capitolo 2.2.4.

Una volta note queste due informazioni, si procede con la prima fase, in cui si confronta il processo o l'attività generatrice del prodotto con i titoli dei capitoli da 01 a 12 e da 17 a 20 e, nel caso rientrasse in uno di essi, vengono esaminati i titoli dei sottocapitoli. Se il processo o l'attività generatrice rientrano nel campo di applicazione del titolo di un capitolo e di un sottocapitolo, vengono valutate le voci al suo interno, escludendo la voce generale XX XX 99, al fine di rilevare la voce che si adatta con certezza al tipo specifico di rifiuto. Se ciò accade si utilizza tale codice per il rifiuto in esame, altrimenti si procede con una seconda fase.

Nella seconda fase, si prendono in analisi i titoli dei capitoli da 13 a 15, confrontandoli con il tipo di rifiuto in esame. Qualora esso rientrasse in uno dei titoli dei capitoli citati, si esaminano i relativi sottocapitoli. Nel caso in cui il tipo di rifiuto rientrasse anche in un sottocapitolo specifico, si cerca una voce, esclusa la voce generale XX XX 99, che si adatta con certezza al tipo specifico di rifiuto. Se si riesce in questa operazione viene definito il codice del rifiuto specifico, al contrario si procede con la terza fase.

La terza fase punta a verificare se il rifiuto rientra nel campo di applicazione del titolo di un sottocapitolo del capitolo 16, dove questi fanno riferimento a vari flussi di rifiuti non altrimenti correlati in maniera specifica a determinati processi o settori. Qualora rientrasse, si esaminano le voci per rilevarne una che si adatti con certezza al tipo di rifiuto. Infine, se anche in questa fase non si giunge all'individuazione di un codice, si passa a una quarta fase.

In essa occorre trovare il codice XX XX 99 adatto nella sezione dell'elenco corrispondente alla fonte dei rifiuti identificata nella prima fase.

Per la corretta individuazione del codice pertinente al rifiuto si deve considerare che i titoli di capitoli e sottocapitoli limitano il campo di applicazione dei sottocapitoli e delle voci al loro interno e possono includere anche esclusioni specifiche. È importante, prima di selezionare le voci, verificare attentamente tali titoli.

La struttura dell'elenco fa sì che sia possibile identificare una singola voce o più di una voce; infatti, l'individuazione del codice dell'elenco europeo dei rifiuti porta a una delle tre seguenti fattispecie elencate dalle Linee Guida SNPA (2024):

1. il rifiuto è individuato esclusivamente da un codice non pericoloso, ossia da un codice non asteriscato dell'elenco europeo di cui all'allegato della decisione 2000/532/CE, non accompagnato da una corrispondente voce specchio pericolosa. Esempio 1: il codice 03 03 01 (scarti di corteccia e legno) identifica un rifiuto non pericoloso derivante dalla produzione e lavorazione di polpa, carta e cartone (sub capitolo 03 03) che non presenta alcuna corrispondente voce specchio pericolosa. Esempio 2: il codice 10 01 03 identifica le ceneri leggere di torba e di legno non trattato prodotte da centrali termiche e da altri impianti termici diversi dagli impianti di trattamento dei rifiuti. Anche questo codice non è accompagnato da una corrispondente voce specchio pericolosa. I due esempi si riferiscono, quindi, a rifiuti automaticamente classificati come non pericolosi secondo il criterio dell'origine. Al riguardo, gli Orientamenti tecnici sulla classificazione dei rifiuti riportano quanto segue: *«qualora un rifiuto sia assegnato a una voce ANH (Absolute Non Hazardous, voce assoluta di non pericolo), lo stesso è classificato come non pericoloso e non occorrono ulteriori valutazioni per decidere se detto rifiuto debba essere classificato come non pericoloso»*;
2. il rifiuto è individuato esclusivamente da un codice pericoloso, ossia da un codice asteriscato (*) dell'elenco europeo di cui all'allegato alla decisione 2000/532/CE, non accompagnato da una corrispondente voce specchio non pericolosa. Ad esempio, il codice 05 01 03* individua le morchie depositate sul fondo dei serbatoi derivanti dalle operazioni di raffinazione del petrolio (sub capitolo 05 01); tale codice non è accompagnato da una voce specchio non pericolosa e, pertanto, si riferisce a un rifiuto da classificarsi sempre come pericoloso in base all'origine. La ricerca delle caratteristiche di pericolo associate a un rifiuto pericoloso sarà, tuttavia necessaria ai fini della successiva gestione dello stesso. Al riguardo, gli Orientamenti tecnici sulla classificazione dei rifiuti riportano quanto segue: *«qualora un rifiuto sia assegnato a una voce AH (Absolute Hazardous, voce assoluta di pericolo), è classificato come pericoloso e non occorrono ulteriori valutazioni per decidere se debba essere classificato come pericoloso. Tuttavia, sarà necessario procedere con le fasi*

[successive] al fine di determinare quali siano le caratteristiche di pericolo presentate dal rifiuto in questione, in quanto tali informazioni possono essere necessarie per adempiere le disposizioni di cui all'articolo 19, della direttiva quadro relativa ai rifiuti, concernente la corretta etichettatura dei rifiuti pericolosi (ad esempio per compilare un documento di accompagnamento per i movimenti di rifiuti)»;

3. il rifiuto è individuato da voci specchio, ossia da due o più voci tra loro correlate, di cui almeno una pericolosa ed almeno una non pericolosa. In questo caso esso può essere classificato come pericoloso o non pericoloso in funzione della sussistenza o meno di una o più caratteristiche di pericolo. Pertanto, se un rifiuto è assegnato a un gruppo di voci alternative, occorre procedere ad una valutazione più approfondita ai fini della sua classificazione. Al riguardo, gli Orientamenti tecnici sulla classificazione dei rifiuti riportano quanto segue: «*qualora sia possibile scegliere tra assegnare una voce MH (Mirror Hazardous, voce specchio pericolosa) o una voce MNH (Mirror Non Hazardous, voce specchio non pericolosa), è necessario procedere con le fasi [successive] del processo di classificazione in maniera da determinare, sulla base dei risultati di tali indagini, se assegnare una voce MH o una voce MNH*». ¹³⁴

Se risulta verificata una delle condizioni previste nei primi due punti, il rifiuto può essere classificato con il pertinente codice, ferme restando le necessarie valutazioni da attuare sui rifiuti pericolosi ai fini della loro successiva gestione.

Se invece si rientra nella terza fattispecie, si deve procedere con un'ulteriore fase della procedura di classificazione dei rifiuti.

2.3.2.3 | Fase 3 – Determinazione della pericolosità

Dopo aver completato le prime due fasi, qualora si giungesse all'individuazione di più voci specchio per il rifiuto, è necessaria un'ulteriore fase per stabilire la pericolosità o non pericolosità del rifiuto.

Per farlo ricordiamo innanzitutto le definizioni fornite dalla Direttiva Quadro sui Rifiuti, ovvero secondo l'articolo 3 della direttiva 2008/98 e l'articolo 183 del D.lgs. 152/2006 un "rifiuto pericoloso" è un rifiuto che presenta una o più caratteristiche pericolose tra quelle che vengono elencate rispettivamente nell'allegato III della direttiva e nell'allegato I del Decreto, i quali riportano tutte le caratteristiche di pericolo dei rifiuti contraddistinte da una sigla HP seguita da un numero (da 1 a 15) specifico per ciascuna caratteristica di pericolo.

- HP 1 "Esplosivo"
- HP 2 "Comburente"
- HP 3 "Infiammabile"
- HP 4 "Irritante – Irritazione cutanea e lesioni oculari"
- HP 5 "Tossicità specifica per ogni bersaglio (STOT)/Tossicità in caso di aspirazione"
- HP 6 "Tossicità acuta"
- HP 7 "Cancerogeno"
- HP 8 "Corrosivo"
- HP 9 "Infettivo"
- HP 10 "Tossico per la riproduzione"
- HP 11 "Mutageno"
- HP 12 "Liberazione di gas a tossicità acuta"
- HP 13 "Sensibilizzante"
- HP 14 "Ecotossico"
- HP 15 "Rifiuto che non possiede direttamente una delle caratteristiche di pericolo summenzionate ma può manifestarla successivamente"

¹³⁴ Sistema nazionale per la Protezione dell'Ambiente, marzo 2020, "Linee guida sulla classificazione dei rifiuti".

I rifiuti pericolosi rappresentano un rischio maggiore per l'ambiente e la salute umana rispetto ai rifiuti non pericolosi; pertanto, richiedono un regime di controllo più rigoroso. Infatti, la direttiva prevede ulteriori obblighi di etichettatura, tenuta dei registri, monitoraggio e controllo dalla produzione del rifiuto allo smaltimento finale o recupero.

Pertanto, la terza fase è indispensabile per completare la procedura di classificazione del rifiuto nel caso in cui si ricada in voci specchio, ma permette anche l'ottenimento di informazioni che possono essere necessarie per adempiere le disposizioni di cui all'articolo 19 della direttiva sui rifiuti, concernente la corretta etichettatura dei rifiuti pericolosi, qualora il rifiuto sia identificato da una voce di pericolo assoluto.

Volendo riassumere schematicamente la determinazione della pericolosità del rifiuto si può procedere come segue:

- Il primo passo consiste nell'individuare le sostanze pericolose pertinenti contenute nel rifiuto. Successivamente si devono individuare le classi, categorie e indicazioni o informazioni supplementari di pericolo associate a ciascuna sostanza utilizzando le informazioni contenute nella banca dati dell'inventario ECHA o, qualora ne ricorrano le condizioni, nelle schede di sicurezza delle sostanze. Di tali classi, categorie e indicazioni/informazioni si prenderanno in considerazione solo quelle attinenti alla classificazione dei rifiuti.
- Poi si devono individuare i valori limite e i criteri di classificazione previsti, per le sostanze presenti nel rifiuto, dall'allegato alla decisione 2000/532/Ce, dall'allegato III alla direttiva 2008/98/Ce e, per gli inquinanti organici persistenti (POP), dall'allegato IV al regolamento 2019/1021/UE (tenendo conto di quanto riportato, per questi ultimi, dal terzo punto dell'elenco di cui al paragrafo 2 dell'allegato alla dec. 2000/532/CE).
- Quindi si confrontano i valori di concentrazione rilevati per le sostanze pertinenti coi valori limite individuati dall'allegato III alla direttiva 2008/98/CE (concentrazioni delle singole sostanze e, ove previsto, concentrazioni totali, tenendo presenti i valori di cut-off) nonché, per i POP, dall'allegato IV al regolamento 2019/1021/UE o si procede, se necessario o in presenza di sostanze afferenti a caratteristiche di pericolo la cui valutazione lo richiede, con l'applicazione di metodi di prova.
- Se uno o più limiti sono superati o i metodi di prova portano a verificare la sussistenza di pericolosità, o se la valutazione delle caratteristiche di pericolo in relazione alle sostanze pertinenti è effettuata solo parzialmente ossia non può essere attuata in modo completo, si procede a classificare il rifiuto come pericoloso attribuendogli il relativo codice asteriscato e una o più pertinenti caratteristiche di pericolo.

La raccolta delle informazioni sulla presenza o sul tenore di sostanze pericolose nei rifiuti costituisce uno step importante della classificazione dei rifiuti. In generale la conoscenza della composizione di un rifiuto può essere ottenuta attraverso diversi metodi, applicando uno schema procedurale basato:

- sulla conoscenza del processo o dell'attività di origine;
- sull'utilizzo delle informazioni contenute nei documenti di accompagnamento del prodotto divenuto rifiuto (ad esempio, schede di sicurezza);
- sul ricorso a banche dati sulle analisi dei rifiuti;
- sull'effettuazione di analisi chimico-fisiche.

Una volta raccolte le informazioni sulla composizione dei rifiuti, è possibile valutare se le sostanze identificate sono classificate come pericolose, ossia se alle stesse è assegnato un codice di indicazione di pericolo. Al fine di determinare se le sostanze contenute sono classificate come pericolose e per saperne di più sulle classi e sulle categorie di pericolo specifiche attribuite alle sostanze a norma del regolamento CLP, si può fare riferimento alle indicazioni fornite nell'allegato 2 degli Orientamenti tecnici sulla classificazione dei rifiuti.¹³⁵

¹³⁵ Comunicazione della Commissione del 9 aprile 2018, n. 124/01, "Orientamenti tecnici sulla classificazione dei rifiuti".

Si noti che, qualora si prenda in considerazione lo svolgimento di prove dirette sulle caratteristiche di pericolo (come avviene solitamente per le caratteristiche di pericolo fisico), potrebbe non essere necessario effettuare l'analisi chimica dei rifiuti in esame. Infatti, altre fonti di informazione menzionate in precedenza possono già indicare se sia ragionevole svolgere una prova diretta mirata su determinate caratteristiche di pericolo.¹³⁶

Sulla base delle informazioni acquisite, risulta possibile procedere all'applicazione di uno più metodi previsti dalla normativa vigente al fine di verificare l'eventuale attribuzione di una o più caratteristiche di pericolo (HP) ai rifiuti in esame. In modo specifico:

- il calcolo per stabilire se le sostanze presenti nei rifiuti in esame presentano valori uguali o superiori ai limiti di soglia basati sui codici di indicazione di pericolo;
- le prove atte a stabilire se i rifiuti presentano caratteristiche di pericolo o no.¹³⁷

L'allegato III alla direttiva 2008/98/Ce fornisce una descrizione dettagliata e orientamenti sulle modalità di valutazione delle singole caratteristiche di pericolo da HP1 a HP 15, tramite calcolo o prove. A tal riguardo, la Tabella 1 ripropone la tabella riassuntiva fornita dalle *Linee Guida SNPA (2024) sulla Classificazione dei rifiuti*, contenente i valori limite per l'attribuzione delle caratteristiche di pericolo.

¹³⁶ Ibidem.

¹³⁷ Comunicazione della Commissione del 9 aprile 2018, n. 124/01, "Orientamenti tecnici sulla classificazione dei rifiuti".

Tabella 1: Elenco delle caratteristiche di pericolo, con indicazione circa i valori soglia e i valori limite o criteri per la classificazione del rifiuto come pericoloso. Fonte: *Linee Guida SNPA (2024) sulla Classificazione dei rifiuti. (Continua...)*

Caratteristiche di pericolo		Applicazione sommatoria (Σ)	Indicazione di pericolo della sostanza	Valore soglia (cut-off value)	Valori limite o criteri per la classificazione del rifiuto come pericoloso
HP1	Esplosivo		H200 - Unst. Expl. H201 – Expl. 1.1 H202 – Expl. 1.2 H203 – Expl. 1.3 H204 – Expl. 1.4 H240 – Self-react. A, Org. Perox. A H241 – Self-react. B., Org. Perox. B		Test ove opportuno e proporzionato
HP2	Comburente		H270 – Ox. Gas 1 H271 – Ox. Liq. 1, Ox. Sol 1 H272 – Ox. Liq. 2, Ox. Liq. 3, Ox. Sol. 2, Ox. Sol. 3		Test ove opportuno e proporzionato
HP3	Infiammabile		H220 – Flam. Gas 1 H221 – Flam. Gas 2 H222 – Aerosol 1 H223 – Aerosol 2 H224 – Flam. Liq. 1 H225 – Flam. Liq. 2 H226 – Flam. Liq. 3 H228 – Flam. Sol. 1, Flam. Sol. 2 H242 – Self. React. CD, Self. React. EF, Org. Perox. CD, Org. Perox. EF, H250 – Pyr. Liq. 1, Pyr. Sol. 1 H251 – Self-heat 1 H251 – Self-heat 2 H260 – Water-react. 1 H261 – Water-react. 2, Water-react. 3		Liquido: PI < 60 °C. Test ove opportuno e proporzionato
					Gasolio, carburante diesel e oli da riscaldamento leggeri. PI tra 55 e 75° C. Test ove opportuno e proporzionato
					Solido e liquido piroforico. Si infiamma in meno di 5 min a contatto con aria. Test ove opportuno e proporzionato
					Solido. Si infiamma facilmente o per sfregamento. Test ove opportuno e proporzionato

Caratteristiche di pericolo		Applicazione sommatoria (Σ)	Indicazione di pericolo della sostanza	Valore soglia (cut-off value)	Valori limite o criteri per la classificazione del rifiuto come pericoloso
					Gassoso. Si infiamma a temperatura < 20 °C a contatto con aria e pressione di 101,3 kPa. Test ove opportuno e proporzionato
					Idroreattivo. A contatto con acqua sviluppa gas infiammabili in quantità pericolose. Test ove opportuno e proporzionato
					Altri rifiuti infiammabili. Aerosol infiammabili, rifiuti autoriscaldanti infiammabili, perossidi organici e rifiuti autoreattivi infiammabili. Test ove opportuno e proporzionato
HP4	Irritante – irritazione cutanea e lesioni oculari	Si ⁽²⁾	H314 – Skin Corr. 1A	1%	Skin Corr. 1A \geq 1% e Skin Corr. 1A + Skin Corr. 1B+ Skin Corr. 1C < 5% (per concentrazioni superiori si applica HP8)
		Si	H318 – Eye Dam. 1	1%	\geq 10%
		Si	H315 – Skin. Irrit. 2 e/o H319 – Eye irrit. 2 ⁽³⁾	1%	\geq 20%
HP5	Tossicità specifica per organi bersaglio		H370 – STOT SE 1		\geq 1%
			H371 – STOT SE 2		\geq 10%
			H335 – STOT SE 3		\geq 20%

Caratteristiche di pericolo		Applicazione sommatoria (Σ)	Indicazione di pericolo della sostanza	Valore soglia (cut-off value)	Valori limite o criteri per la classificazione del rifiuto come pericoloso
	(STOT)/Tossicità in caso di aspirazione		H372 – STOT RE 1		$\geq 1\%$
			H373 – STOT RE 2		$\geq 10\%$
		Si	H304 – Asp. Tox. 1		$\geq 10\%$
HP6	Tossicità acuta	Si ⁽¹⁾	H300 Acute Tox 1 (oral)	0,1%	$\geq 0,1\%$
		Si	H300 Acute Tox 2 (oral)	0,1%	$\geq 0,25\%$
		Si	H301 Acute Tox 3 (oral)	0,1%	$\geq 5\%$
		Si	H302 Acute Tox 4 (oral)	1%	$\geq 25\%$
		Si	H310 Acute Tox 1 (dermal)	0,1%	$\geq 0,25\%$
		Si	H310 Acute Tox 2 (dermal)	0,1%	$\geq 2,5\%$
		Si	H311 Acute Tox 3 (dermal)	0,1%	$\geq 15\%$
		Si	H312 Acute Tox 4 (dermal)	1%	$\geq 55\%$
		Si ⁽¹⁾	H330 Acute Tox 1 (inhal)	0,1%	$\geq 0,1\%$
		Si	H330 Acute Tox 2 (inhal)	0,1%	$\geq 0,5\%$
		Si	H331 Acute Tox 3 (inhal)	0,1%	$\geq 3,5\%$
		Si	H332 Acute Tox 4 (inhal)	1%	$\geq 22,5\%$
HP7	Cancerogeno		H350 – Carc. 1A, Carc. 1B		$\geq 0,1\%$
			H351 – Carc. 2		$\geq 1\%$
HP8	Corrosivo	Si	H314 – Skin Corr. 1A, Skin Corr. 1B, Skin Corr. 1C	1%	$\geq 5\%$
HP9	Infettivo				I rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo sono individuati dal DPR 254/2003
HP10	Tossico per la riproduzione		H360 – Repr. 1A, Repr. 1B		$\geq 0,3\%$
			H361 – Repr. 2		$\geq 3\%$
HP11	Mutageno		H340 – Muta. 1A, Muta. 1B		$\geq 0,1\%$
			H341 – Muta. 2		$\geq 1\%$

Caratteristiche di pericolo		Applicazione sommatoria (Σ)	Indicazione di pericolo della sostanza	Valore soglia (cut-off value)	Valori limite o criteri per la classificazione del rifiuto come pericoloso
HP12	Liberazione di gas a tossicità acuta		EUH029 EUH031 EUH032		Classificazione in base a metodi di prova o linee guida
HP13	Sensibilizzante		H317 – Skin Sens. 1		$\geq 10\%$
			H334 – Resp. Sens. 1		$\geq 10\%$
HP14	Ecotossico		H420 – Ozone 1		$\geq 0,1\%$
		Si	H400 – Aquatic Acute 1	0,1%	$\geq 25\%$
		Si	H410 – Aquatic Chronic 1 H411 – Aquatic Chronic 2 H412 – Aquatic Chronic 3	0,1% (H410) 1% (H411, H412)	$100 \times \Sigma c (H410) + 10 \times \Sigma c (H411) + \Sigma c (H412) \geq 25\%$
		Si	H410 – Aquatic Chronic 1 H411 – Aquatic Chronic 2 H412 – Aquatic Chronic 3 H413 – Aquatic Chronic 4	0,1% (H410) 1% (H411, H412, H413)	$\Sigma c H410 + \Sigma c H411 + \Sigma c H412 + \Sigma c H413 \geq 25\%$
HP15	Rifiuto che non possiede direttamente una delle caratteristiche di pericolo summenzionate ma può manifestarle successivamente		H205 – Esplosivo, divisione 1.5 EUH001 EUH019 EUH044		Valutazione sulla presenza di una o più sostanze con una delle indicazioni di pericolo o con una delle informazioni supplementari esplicitate.
POP	Per gli inquinanti organici persistenti individuati dal terzo trattino del paragrafo 2 dell'allegato alla decisione 2000/532/CE si applicano i limiti di cui all'allegato IV del regolamento 2019/1021/UE				

⁽¹⁾ Il valore di cut-off corrisponde al valore limite di concentrazione (0,1%), rendendo di fatto superflua la sommatoria

⁽²⁾ Il valore di cut-off corrisponde al valore limite di pericolosità (1%), rendendo di fatto inutile il ricorso alla sommatoria. La sommatoria delle sostanze Skin. Corr. 1A, 1B e 1C, presenti in concentrazione superiore al valore di cut-off, è comunque necessaria per valutare se il rifiuto debba essere classificato HP4 o HP8

⁽³⁾ da leggersi H315 e/o H319. Ai fini della valutazione della caratteristica di pericolo HP4, una data sostanza non va presa in considerazione solo se è contemporaneamente classificata con entrambi i codici di classe (H315 e H319) ma è sufficiente che sia classificata con almeno uno dei due codici (H315 o H319, per maggiori dettagli si veda capitolo 4, paragrafo 4.4 delle presenti linee guida). Tale indicazione è contenuta anche nella nota 45 degli Orientamenti tecnici sulla classificazione dei rifiuti della Commissione europea.

Per quanto concerne il metodo basato sul calcolo, va osservato che i valori relativi al tenore di sostanze pericolose nei rifiuti così come sono stati determinati, ad esempio mediante campionamento e analisi chimica dei rifiuti in esame, devono essere confrontati con i limiti di concentrazione riportati nell'allegato III della direttiva quadro sui rifiuti. Questi limiti di concentrazione si riferiscono allo stato in cui si trovano i rifiuti nel momento in cui viene effettuata la classificazione dei rifiuti stessi, ossia il peso fresco dei rifiuti. Tuttavia, molti metodi analitici specificano i risultati sulla base del peso secco. Di conseguenza i valori analitici espressi sulla base della materia secca devono essere corretti in considerazione del tenore di umidità dei rifiuti al fine di determinare la concentrazione della sostanza nei rifiuti originali, così come saranno successivamente gestiti.¹³⁸

¹³⁸ Comunicazione della Commissione del 9 aprile 2018, n. 124/01, "Orientamenti tecnici sulla classificazione dei rifiuti".

Le prove dirette, in taluni casi e per talune caratteristiche di pericolo, possono essere adeguate a determinare se un rifiuto in esame presenti una specifica caratteristica di pericolo. Ai sensi dell'allegato dell'elenco dei rifiuti, *«laddove una caratteristica di pericolo di un rifiuto è stata valutata sia mediante una prova che utilizzando le concentrazioni di sostanze pericolose come indicato nell'allegato III della direttiva 2008/98/CE, prevalgono i risultati della prova»*.

Infine, se il rifiuto presenta una o più delle 15 caratteristiche di pericolo, occorre attribuirgli la corrispondente voce di pericolo.

Coloro che classificano i rifiuti sono tenuti ad adottare tutte le misure ragionevoli per determinare la composizione e le caratteristiche di pericolo dei rifiuti prima di raggiungere questo punto. Se le informazioni raccolte sulla composizione dei rifiuti non consentono di trarre conclusioni o valutare le caratteristiche di pericolo presentate dai rifiuti, né mediante calcolo, né mediante l'esecuzione di prove sui rifiuti, l'operatore prende in considerazione la possibilità di classificare i rifiuti come pericolosi (se necessario previa consultazione con l'autorità competente).

Qualora il rifiuto non presenti caratteristiche di pericolo, è necessario svolgere un'ulteriore verifica, ovvero determinare se i rifiuti contengano uno qualsiasi degli inquinanti organici persistenti (POP) indicati nell'allegato della decisione 2000/532/Ce, in particolare se il tenore specifico di POP superi i valori limite pertinenti del regolamento POPs.

L'allegato citato riporta quanto segue: *«I rifiuti contenenti dibenzo-p-diossine e i dibenzofurani policlorurati (Pcdd/Pcdf), Ddt (1,1,1-tricloro-2,2-bis(4-clorofenil)etano), clordano, esaclorocicloesani (compreso il lindano), dieldrin, endrin, eptacoloro, esaclorobenzene, clorodecone, aldrin, pentaclorobenzene, mirex, toxafene, esabromobifenile e/o pcb in quantità superiori ai limiti di concentrazione di cui all'allegato IV del regolamento (Ce) n. 850/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio devono essere classificati come pericolosi¹³⁹»*.

Nel caso in cui i rifiuti non contengano POP pertinenti o il loro tenore di POP sia inferiore ai limiti di concentrazione, viene attribuita la voce di non pericolo assoluto; altrimenti viene attribuita la voce di pericolo assoluto.

Per indicazioni più dettagliate sulla procedura per la classificazione dei rifiuti si rimanda ai seguenti documenti citati in precedenza:

- *“Orientamenti tecnici sulla classificazione dei rifiuti”* contenuti nella comunicazione della Commissione europea del 9 aprile 2018 n.124/01;
- *“Linee guida sulla classificazione dei rifiuti”* redatte dal Sistema nazionale per la Protezione dell'Ambiente.

2.3.3 | Classificazione in rifiuti urbani e rifiuti speciali

In conformità alla normativa europea, che classifica i rifiuti in base alla loro origine e pericolosità, che l'Italia recepisce integralmente, il Codice dell'Ambiente introduce anche una distinzione tra due macro-classi di rifiuti, tra loro ben distinte. È fondamentale saper distinguere le varie classi di rifiuti perché vi sono gestioni molto differenti in base al tipo di rifiuto e in caso di errata gestione si va incontro a ingenti sanzioni.

L'articolo 184, incentrato proprio sulla classificazione dei rifiuti, pone la seguente classificazione aggiuntiva: *«i rifiuti sono classificati, secondo l'origine, in rifiuti urbani e rifiuti speciali¹⁴⁰»*.

I rifiuti urbani sono definiti dal primo comma dell'articolo 183, alla lettera b-ter) attraverso un elenco di categorie di rifiuti che rientrano in tale definizione. Anche per i rifiuti speciali viene proposto un elenco, tra cui figurano i *«rifiuti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo*

¹³⁹ Decisione della Commissione delle Comunità europee 3 maggio 2000, n. 2000/532/Ce, *“Elenco europeo dei rifiuti”*.

¹⁴⁰ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, *“Norme in materia ambientale”*, art. 184.

184-bis¹⁴¹», ovvero tralasciando le terre e rocce da scavo qualificabili come sottoprodotti. Altri rifiuti speciali collegati con il settore delle costruzioni possono essere quelli prodotti nell’ambito delle lavorazioni industriali o delle lavorazioni artigianali, ma ci si discosta dai materiali trattati dal presente documento.

Si evince che per tutta la trattazione del presente documento ci si occupa di rifiuti speciali e quasi mai di rifiuti urbani. Il “quasi” è motivato dal fatto che nel D.M. 127/2024 che stabilisce i criteri per la cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti da costruzione e demolizione e altri rifiuti inerti, vengono fatti rientrare anche dei rifiuti urbani indifferenziati.¹⁴²

2.3.4 | Classificazione dei rifiuti da costruzione e demolizione

L’Elenco europeo dei rifiuti prevede uno specifico capitolo per i rifiuti provenienti da attività da costruzione e demolizione, all’interno del quale sono presenti codici che richiamano diverse tipologie di materiali, tra cui, ad esempio, legno, plastica, vetro nonché diverse fattispecie di metalli (ad es. rame, bronzo, ottone, alluminio, ferro, acciaio, ecc.). I codici del capitolo 17, tuttavia, si riferiscono espressamente ai rifiuti delle attività di costruzione e demolizione quali, ad esempio, cantieri edili, attività di ristrutturazione di edifici, costruzione di infrastrutture, ecc. Per questo motivo, i rifiuti derivanti da processi di fabbricazione di materiali da costruzione non fanno parte del capitolo 17. Quindi, ad esempio, per i rifiuti generati dalla fabbricazione del cemento, calce, gesso e di manufatti costruiti con tali materiali si dovrà fare riferimento al capitolo 10, paragrafo 10.13. Si ricorrerà, invece, ai codici del capitolo 17, ad esempio paragrafo 17.01, nel caso di rifiuti di cemento, mattoni, mattonelle, ecc. provenienti da cantieri edili, da attività di demolizione di edifici, da attività di ristrutturazione, ecc.

Di seguito, in Tabella 2 si riportano le voci del capitolo 17 dell’Elenco europeo dei rifiuti nella forma in cui sono proposte dalle Linee Guida SNPA (2024), le quali evidenziano per ogni codice la caratteristica di pericolosità, di non pericolosità o la presenza di voci specchio secondo l’interpretazione nazionale.

¹⁴¹ Ibidem.

¹⁴² Si veda il paragrafo 3.1.2.1.1.

Tabella 2: Capitolo 17 dell'Elenco europeo dei rifiuti con l'indicazione della tipologia di voce. Fonte: *Linee Guida SNPA (2024) sulla Classificazione dei rifiuti. (Continua...)*

1	2	3	4	5	6
Rifiuti pericolosi			Rifiuti non pericolosi		
Codice	Descrizione	Tipo di voce	Codice	Descrizione	Tipo di voce
17	RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE (COMPRESO IL TERRENO ESCAVATO PROVENIENTE DA SITI CONTAMINATI)				
17 01	Cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche				
			17 01 01	cemento	NP (A)
			17 01 02	mattoni	NP (A)
			17 01 03	mattonelle e ceramiche	NP (A)
17 01 06	* miscugli o frazioni separate di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose	SP	17 01 07	miscugli di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diversi da quelli di cui alla voce 17 01 06	SNP
17 02	Legno, vetro e plastica				
			17 02 01	legno	NP (A)
			17 02 02	vetro	NP (A)
			17 02 03	plastica	NP (A)
17 02 04	* vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati	P (A)			
	Miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame				
17 03 01	* miscele bituminose contenenti catrame di carbone	SP	17 03 02	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01	SNP
17 03 03	* catrame di carbone e prodotti contenenti catrame	P			
17 04	Metalli (incluse le loro leghe)				
			17 04 01	rame, bronzo, ottone	NP (A)
			17 04 02	alluminio	NP (A)
			17 04 03	piombo	NP (A)
			17 04 04	zinco	NP (A)
			17 04 05	ferro e acciaio	NP (A)
			17 04 06	stagno	NP (A)
			17 04 07	metalli misti	NP (A)
17 04 09	* rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose	P (A)			
17 04 10	* cavi, impregnati di olio, di catrame di carbone o di altre sostanze pericolose	SP	17 04 11	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	SNP
17 05	Terra (compresa quella escavata proveniente da siti contaminati), rocce e materiale di dragaggio				
17 05 03	* terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	SP	17 05 04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	SNP
17 05 05	* materiale di dragaggio contenente sostanze pericolose	SP	17 05 06	materiale di dragaggio, diverso da quello di cui alla voce 17 05 05	SNP
17 05 07	* pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose	SP	17 05 08	pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07	SNP

17 06	Materiali isolanti e materiali da costruzione contenenti amianto				
17 06 01	*	materiali isolanti contenenti amianto	P (A)		
17 06 03	*	altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	SP	17 06 04	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03
17 06 05	*	materiali da costruzione contenenti amianto	P		
17 08	Materiali da costruzione a base di gesso				
17 08 01	*	materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose	SP	17 08 02	materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01
17 09	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione				
17 09 01	*	rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti mercurio	SP		
17 09 02	*	rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti PCB (ad esempio sigillanti contenenti PCB, pavimentazioni a base di resina contenenti PCB, elementi stagni in vetro contenenti PCB, condensatori contenenti PCB)	SP	17 09 04	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03
17 09 03	*	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose	SP		

Ai fini della classificazione dei rifiuti da attività di costruzione e demolizione un ruolo importante è svolto dalle modalità attraverso le quali tali rifiuti sono stati generati, ovvero se essi derivano o meno da operazioni di demolizione di tipo selettivo. Queste ultime possono consentire, se condotte in modo appropriato, di semplificare sia la gestione successiva delle varie tipologie di rifiuto che la loro classificazione, in quanto possono consentire di separare le varie frazioni, tra cui quelle potenzialmente pericolose. A tal fine, utili supporti decisionali possono essere rappresentati da:

- “Linea Guida su modalità operative per la gestione e il controllo dei rifiuti da attività di costruzione & demolizione” redatte dal Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente;
- “Protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione” della Commissione europea.¹⁴³

Tra i rifiuti che interessano il presente documento vi sono anche altri rifiuti inerti di origine minerale. Questi possono essere individuati nel capitolo 1, dedicato ai “rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali”; nel capitolo 10, sui “rifiuti provenienti da processi termici”; nel capitolo 12, incentrato sui “rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiali di metalli e plastica”; nel capitolo 19, inerente ai “rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché della potabilizzazione dell’acqua e dalla sua preparazione per uso industriale”; e infine nel capitolo 20, dedicato ai “rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti dalla raccolta differenziata”.

¹⁴³ Per il Protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione si veda il capitolo 5.

2.4 | Gestione dei rifiuti

La Direttiva Quadro sui Rifiuti e la Parte Quarta del Codice dell'ambiente istituiscono il quadro normativo rispettivamente a livello di Unione e di Italia per quanto concerne la gestione dei rifiuti.

Le due normative definiscono la “gestione dei rifiuti” come un insieme di attività, più precisamente *«la raccolta, il trasporto, il recupero (compresa la cernita), e lo smaltimento dei rifiuti, compresi la supervisione di tali operazioni e gli interventi successivi alla chiusura dei siti di smaltimento nonché le operazioni effettuate in qualità di commercianti o intermediari»¹⁴⁴*.

La definizione ha una rilevanza notevole in quanto delinea le attività e le operazioni che rientrano nell'ambito di applicazione della direttiva 2008/98/Ce e del D.lgs. 152/2006 e quindi obbliga i soggetti svolgenti tali operazioni a sottostare alle disposizioni delle norme in materia di gestione dei rifiuti.

Nel seguito del sottocapitolo si vanno a definire le operazioni di gestione dei rifiuti rilevanti ai fini del presente documento, considerando anche le disposizioni principali a cui tali attività devono sottostare. Inoltre, si considera l'impatto ambientale di tali operazioni e quindi la preferibilità di alcune rispetto ad altre, come sancito dalla cosiddetta “gerarchia dei rifiuti”.

2.4.1 | Gerarchia dei rifiuti

Tra gli aspetti introdotti dalla Direttiva Quadro sui Rifiuti, la gerarchia dei rifiuti rappresenta un pilastro per quanto concerne la gestione dei rifiuti. Essa rappresenta un caposaldo delle politiche e della legislazione sui rifiuti dell'Unione Europea, tanto da essere riportata dalla normativa in uno dei primi articoli. Lo scopo è duplice, ovvero ridurre al minimo gli impatti negativi della produzione e della gestione dei rifiuti e migliorare l'efficienza delle risorse.

Nella pratica, la gerarchia dei rifiuti introduce un ordine di preferenza per la gestione dei rifiuti. Infatti, l'articolo 4 della direttiva 2008/98/Ce, dedicato proprio alla gerarchia dei rifiuti, afferma che essa *«si applica quale ordine di priorità della normativa e della politica in materia di prevenzione e gestione dei rifiuti»¹⁴⁵*.

L'applicazione della gerarchia dei rifiuti è obbligatoria per gli Stati membri, i quali sono tenuti a adottare *«misure volte a incoraggiare le opzioni che danno il miglior risultato ambientale complessivo»¹⁴⁶*. In tal senso, gli Stati membri devono integrare la gerarchia nelle loro politiche e nella legislazione riguardante la gestione dei rifiuti, assicurandosi che venga rispettata a tutti i livelli amministrativi competenti.¹⁴⁷

Nel recepire la Direttiva Quadro sui Rifiuti, il Codice dell'Ambiente si conforma alla gerarchia di gestione dei rifiuti stabilita dalla normativa europea, riportata di seguito:

- «
a) prevenzione;
b) preparazione per il riutilizzo;
c) riciclaggio;
d) recupero di altro tipo, per esempio recupero di energia;
e) smaltimento.¹⁴⁸
»

¹⁴⁴ Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, “Direttiva Quadro sui Rifiuti”, art.3.

¹⁴⁵ Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, “Direttiva Quadro sui Rifiuti”, art.4.

¹⁴⁶ Ibidem.

¹⁴⁷ Commissione europea, giugno 2012, “Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste”.

¹⁴⁸ Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, “Direttiva Quadro sui Rifiuti”, art.4.

La gerarchia rappresenta un ordine di priorità nella gestione dei rifiuti, che predilige le opzioni complessivamente migliori dal punto di vista ambientale. Il rapporto di subordinazione tra le varie attività viene evidenziato efficacemente attraverso una rappresentazione grafica, rappresentata da una piramide rovesciata illustrata in Figura 5.



Figura 5: Gerarchia dei rifiuti. Fonte: https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en.

All'estremità inferiore della piramide, è inserito lo "smaltimento" ovvero l'ultima opzione adottabile nella gestione di un rifiuto. Salendo verso l'estremo superiore della piramide, vengono riportate le attività di gestione dei rifiuti ambientalmente preferibili. Di conseguenza, la "prevenzione" rappresenta la migliore soluzione nella gestione dei rifiuti, sebbene essa tecnicamente non sia un'attività di gestione dei rifiuti. Infatti, come verrà discusso di seguito, la prevenzione fa riferimento a una serie di misure che si adottano prima che una sostanza, un materiale o un oggetto diventino rifiuti ed è proprio questo l'aspetto vantaggioso di tale attività, che riduce la quantità di rifiuti in principio.

È interessante, per comprendere la direzione delle politiche dell'Unione, osservare le modifiche apportate alla gerarchia rispetto alla versione prevenzione-recupero-smaltimento della precedente direttiva. Rispetto ad essa, lo step del "recupero" è stato sostituito da tre termini che costituiscono delle sue sottocategorie, ovvero "preparazione per il riutilizzo", "riciclaggio" e "recupero di altro tipo". Inoltre, si nota che tali operazioni di recupero siano state classificate attraverso un ordine di preferenza all'interno della stessa gerarchia dei rifiuti.

La gerarchia dei rifiuti si allinea perfettamente con i principi dell'economia circolare, ovvero con l'obiettivo di chiudere il ciclo di vita dei materiali. Essa è strettamente collegata al concetto di *Life Cycle Thinking* (LCT), un approccio che considera l'intero ciclo di vita di un prodotto, dall'estrazione delle risorse naturali fino alla lavorazione dei materiali, passando per la produzione, la commercializzazione, la distribuzione, l'utilizzo e infine la gestione dei rifiuti. Pertanto, seguire la gerarchia dei rifiuti non solo consente una gestione più efficiente delle risorse, ma contribuisce anche a rispettare maggiormente l'ambiente, in linea con i principi del LCT. Di conseguenza, quando si adotta la gerarchia dei rifiuti, non è necessario fornire ulteriori giustificazioni riguardo al ciclo di vita di un materiale.¹⁴⁹

Tuttavia, esistono delle eccezioni che consentono di discostarsi dalla gerarchia dei rifiuti, basandosi proprio sui principi dei LCT. Questa deviazione può essere giustificata dimostrando che l'osservanza della gerarchia stessa comporterebbe impatti ambientali superiori rispetto a quelli che si verificherebbero adottando i LCT. In tal senso, l'articolo 4 della direttiva 2008/98/Ce sostiene che «*può essere necessario che flussi di rifiuti specifici si discostino dalla*

¹⁴⁹ Commissione europea, giugno 2012, "Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste".

gerarchia dei rifiuti laddove ciò sia giustificato dall'impostazione in termini di ciclo di vita in relazione agli impatti complessivi della produzione e della gestione di tali rifiuti¹⁵⁰».

La legislazione italiana stabilisce che ogni eventuale deviazione dalla gerarchia dei rifiuti debba essere regolamentata attraverso uno o più decreti emessi dal Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministro della salute. Inoltre, sono previsti casi specifici in cui, per determinati flussi di rifiuti, è possibile derogare eccezionalmente dalla gerarchia, a condizione che ciò sia previsto nella pianificazione nazionale e regionale e autorizzato dall'ente competente che rilascia le relative autorizzazioni.¹⁵¹

Per quanto esposto finora, la gerarchia dei rifiuti costituisce un riferimento fondamentale che orienta l'intera legislazione riguardante la gestione dei rifiuti. Tale principio guida è frequentemente citato in numerosi articoli della Direttiva Quadro sui Rifiuti e del Codice dell'Ambiente, a conferma della sua rilevanza. La gerarchia non solo guida la formulazione dei piani di gestione dei rifiuti, ma riveste anche un ruolo cruciale nelle disposizioni relative alle responsabilità dei produttori e dei detentori dei rifiuti. Tale impostazione contribuisce a garantire l'applicazione della gerarchia, imponendo anche al settore privato, inclusa l'industria della gestione dei rifiuti, di conformarsi ai principi delineati nell'articolo 4 della direttiva.

Analizzata la gerarchia nel suo complesso e compresa la sua rilevanza, di seguito vengono trattati singolarmente gli step della piramide, con particolare attenzione agli articoli dedicati dalla direttiva 2008/98/Ce e dal D.lgs. 152/2006.

2.4.1.1 | Prevenzione

La gerarchia stabilisce che l'attività preferibile da un punto di vista ambientale è la "prevenzione". Secondo la definizione fornita dall'articolo 3 della Direttiva Quadro sui Rifiuti, recepita dall'articolo 183 del Codice dell'Ambiente, la prevenzione comprende *«misure, prese prima che una sostanza, un materiale o un prodotto sia diventato un rifiuto, che riducono:*

- a) la quantità dei rifiuti, anche attraverso il riutilizzo dei prodotti o l'estensione del loro ciclo di vita;*
- b) gli impatti negativi dei rifiuti prodotti sull'ambiente e la salute umana; oppure*
- c) il contenuto di sostanze pericolose in materiali e prodotti.»*

Come già anticipato, il fulcro della è il fatto che essa interviene prima della generazione del rifiuto, con l'obiettivo di limitare la produzione stessa. Tra le misure efficaci in questo contesto, va evidenziato il riutilizzo, che sarà oggetto di approfondimento nel paragrafo successivo.

Come evidenziato nell'introduzione di questo documento, il settore delle costruzioni è uno dei principali responsabili della vastissima quantità di rifiuti generati nell'Unione Europea. Tale situazione ha indotto l'Unione Europea a includere nell'articolo 9 della direttiva 2008/98/Ce, dedicato alla prevenzione, specifici riferimenti allo stesso settore. Infatti, la promozione di modelli di produzione e consumo sostenibili, in particolare attraverso la progettazione, la fabbricazione e l'uso di prodotti efficienti sotto il profilo delle risorse, durevoli, riparabili, riutilizzabili e aggiornabili, prevede anche misure che *«riducono la produzione di rifiuti nei processi inerenti [...] alla costruzione e alla demolizione, tenendo in considerazione le migliori tecniche disponibili»*.

A livello nazionale, l'articolo 180 del D.lgs. 152/2006 prevede l'adozione di un Piano Nazionale di Prevenzione dei rifiuti, che fissa idonei indicatori e obiettivi qualitativi e quantitativi per la valutazione dell'attuazione delle misure di prevenzione dei rifiuti stabilite dallo stesso Piano. Tali misure sono in linea con le indicazioni fornite dall'articolo 9 della Direttiva Quadro dei Rifiuti, come descritte sinteticamente nel paragrafo precedente.

¹⁵⁰ Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, "Direttiva Quadro sui Rifiuti", art.4.

¹⁵¹ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 180.

2.4.1.1.1 | Riutilizzo

Il riutilizzo rappresenta un'operazione di prevenzione, in quanto conferisce nuovamente un'utilità a una sostanza, a un materiale o a un prodotto senza che esso diventi rifiuto.

Nell'articolo 3 della direttiva 2008/98/Ce e nell'articolo 183 del D.lgs. 152/2006 il "riutilizzo" viene definito come *«qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti»*.

L'elemento chiave della definizione è che il riutilizzo non si configura come un'attività di gestione dei rifiuti, ma piuttosto come un'azione di prevenzione nella produzione degli stessi. Gli articoli menzionati si riferiscono a "prodotti o componenti", che riacquisiscono una funzionalità, evitando di ottenere la qualifica di rifiuto. Pertanto, il riutilizzo di tali "prodotti o componenti" deve essere regolato dalla legislazione pertinente ai prodotti, piuttosto che da quella sui rifiuti.

È poi importante evidenziare come nel campo del riutilizzo non venga esclusa la possibilità di effettuare trattamenti o riparazioni prima del nuovo impiego del prodotto o della componente. Il vincolo è costituito solamente dal fatto che tale prodotto o componente, nel frattempo, non soddisfi la definizione di rifiuto e che il riutilizzo avvenga nell'ambito delle finalità per cui era stato originato.

Anche il riutilizzo, in quanto specifica attività di prevenzione dei rifiuti, prevede l'adozione di misure specifiche per il settore delle costruzioni. Infatti, l'articolo 180 del Codice dell'Ambiente, che recepisce quanto inserito nell'articolo 9 della direttiva 2008/98/Ce, afferma che il Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti comprende misure che *«incoraggiano il riutilizzo di prodotti e la creazione di sistemi che promuovono attività di riparazione e riutilizzo, in particolare per [...] e prodotti da costruzione»*.

Infine, il riutilizzo viene favorito da alcune disposizioni presenti nell'articolo 181 del Codice dell'Ambiente. Esso intende sfruttare i centri di raccolta per il riutilizzo, adibendo aree *«per l'esposizione temporanea, finalizzata allo scambio tra privati, di beni usati e funzionanti direttamente idonei al riutilizzo»*, oltre che spazi dedicati *«alla prevenzione della produzione di rifiuti, con l'obiettivo di consentire la raccolta dei beni da destinare al riutilizzo, nel quadro di operazioni di intercettazione e schemi di filiera degli operatori professionali dell'usato autorizzati dagli Enti locali e dalle aziende di igiene urbana»*.

Specificatamente per le terre da scavo, l'Ente italiano di normazione (Uni) ha pubblicato la *Guida sulla caratterizzazione del suolo da escavazione ed altri materiali destinati al riuso*. Il documento, pubblicato nella metà dell'ottobre 2024, fa il punto sulla tipologia di test richiesti per la caratterizzazione del suolo da escavazione (e degli altri materiali del terreno) ai fini del riuso. L'obiettivo delle linee guida è quello di agevolare gli operatori nel determinare l'idoneità al riuso dei suoli escavati e nel valutare gli impatti ambientali che potrebbero derivare dallo stesso.¹⁵²

2.4.1.2 | Recupero

Qualora non sia possibile ricorrere alla prevenzione della produzione di rifiuti, è necessario procedere al recupero degli stessi. In tal senso, l'articolo 3 della Direttiva Quadro sui Rifiuti e l'articolo 183 del Codice dell'Ambiente definiscono il "recupero" come *«qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale»*.

¹⁵² Geremei Alessandro, "Riutilizzo terre da scavo, Guida Uni", ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/news/59085/riutilizzo-terre-da-scavo-guida-uni/>.

Sebbene il termine “recupero” venga menzionato in vari articoli delle normative, è interessante notare che non appare in uno dei principi fondamentali, come quello della gerarchia dei rifiuti. Questo è dovuto al fatto che il Legislatore ha suddiviso le operazioni di recupero in tre sottocategorie ordinate secondo un criterio di priorità decrescente:

- “preparazione per il riutilizzo”;
- “riciclaggio”;
- “recupero di altro tipo”.

I paragrafi successivi – da 2.4.1.2.1 a 2.4.1.2.3 – saranno dedicati all’approfondimento di ciascuna di queste tre forme di recupero.

In linea generale, ogniquale volta venga effettuato un trattamento su una sostanza, un materiale o un oggetto che abbia già acquisito la qualifica giuridica di rifiuto – diversamente dalla fase di prevenzione – si ricade in una delle due seguenti categorie di attività: “recupero” o “smaltimento”.

È importante evidenziare sin da subito che il “recupero” e lo “smaltimento” costituiscono due alternative distinte e non sovrapponibili. A tal proposito, la Corte di Giustizia dell’Unione Europea ha stabilito che nessuna operazione può essere qualificata contemporaneamente come “recupero” e come “smaltimento”.¹⁵³ La distinzione tra le due attività risiede principalmente nella loro finalità: mentre lo smaltimento ha come principale scopo l’eliminazione del rifiuto, il recupero – come indicato nella definizione sopra riportata – mira a restituire utilità al rifiuto, consentendogli di sostituire risorse materiali all’interno del ciclo economico.

Sia l’allegato II della Direttiva Quadro sui Rifiuti che l’allegato C del Codice dell’Ambiente forniscono un elenco non esaustivo – riportato di seguito – delle operazioni qualificabili come “recupero”.

R1 Utilizzazione principalmente come combustibile o come altro mezzo per produrre energia

R2 Rigenerazione/recupero di solventi

R3 Riciclaggio/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche)

R4 Riciclaggio /recupero dei metalli e dei composti metallici

R5 Riciclaggio/recupero di altre sostanze inorganiche

R6 Rigenerazione degli acidi o delle basi

R7 Recupero dei prodotti che servono a ridurre l’inquinamento

R8 Recupero dei prodotti provenienti dai catalizzatori

R9 Rigenerazione o altri reimpieghi degli oli

R10 Trattamento in ambiente terrestre a benefici dell’agricoltura o dell’ecologia

R11 Utilizzazione di rifiuti ottenuti da una delle operazioni indicate da R1 a R10

R12 Scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11

R13 Messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti)

Per il presente documento, l’operazione di recupero di maggiore rilevanza è identificata con il codice R5, che si occupa del riciclaggio/recupero di sostanze inorganiche. La nota ufficiale associata a questo codice menziona specificamente il settore delle costruzioni, indicando che

¹⁵³ Case C-6/00 ASA (2002), para 63.

nelle operazioni R5 *«sono compresi la preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio di materiali da costruzione inorganici, il recupero di sostanze inorganiche sotto forma di riempimento e la pulizia del suolo risultante in un recupero di suolo»*.

Per quanto concerne il recupero e il riciclaggio di inerti per la confezione del calcestruzzo, rivestono un'importanza significativa anche le operazioni R12 e R13, riguardanti rispettivamente lo scambio e la messa in riserva dei rifiuti, in attesa di essere sottoposti a una delle altre operazioni di recupero. La messa in riserva verrà trattata in seguito ¹⁵⁴, mentre anche per l'operazione R12 possiamo avvalerci della relativa nota ufficiale che recita:

«In mancanza di un altro codice R appropriato, può comprendere le operazioni preliminari precedenti al recupero, incluso il pretrattamento come, tra l'altro, la cernita, la frammentazione, la compattazione, la pellettizzazione, l'essiccazione, la triturazione, il condizionamento, il ricondizionamento, la separazione, il raggruppamento prima di una delle operazioni indicate da R1 a R11».

Questa nota è particolarmente pertinente ai fini del presente documento poiché, nel processo di recupero e riciclo degli aggregati destinati alla produzione di calcestruzzo, è spesso necessario eseguire operazioni preliminari come cernita, essiccazione, separazione e raggruppamento.

Pertanto, il riciclaggio e il recupero di inerti provenienti da rifiuti da costruzione e demolizione saranno classificati sotto il codice R5, mentre tutte le operazioni preliminari necessarie a tale scopo rientreranno nel codice R12.

Tutte le operazioni di recupero devono rispettare quanto prescritto dall'articolo 10 della Direttiva Quadro sui Rifiuti, il quale per facilitare o migliorare tali operazioni, impone la raccolta differenziata e la non miscelazione di rifiuti con proprietà diverse. Vi sono comunque delle deroghe ottenibili dimostrando la non fattibilità economica o pratica oppure il fatto che la raccolta indifferenziata non pregiudichi il potenziale di recupero o produca un risultato addirittura migliore in termini ambientali. A tal proposito, gli Stati membri devono adottare le misure necessarie per eliminare le sostanze pericolose, le miscele e i componenti dai rifiuti pericolosi e altre per garantire che i rifiuti che sono stati raccolti separatamente per una delle operazioni di recupero non siano inceneriti (anche in questo caso con delle eccezioni).

Il Legislatore italiano, nell'articolo 181 del Codice dell'Ambiente si adegua alle disposizioni dell'Unione e prevede che gli enti competenti adottino *«le misure necessarie, prima o durante il recupero, laddove tecnicamente possibile, per eliminare le sostanze pericolose, le miscele e i componenti dai rifiuti pericolosi in vista della loro gestione»*.

Lo stesso articolo del D.lgs. 152/2006 sancisce l'adozione di modalità autorizzative semplificate nonché di misure necessarie per promuovere le operazioni di recupero.¹⁵⁵ Tali misure comprendono la realizzazione della raccolta differenziata e in particolare incoraggiano *«lo sviluppo di reti di operatori per facilitare le operazioni di preparazione per il riutilizzo e riparazione, agevolando, ove compatibile con la corretta gestione dei rifiuti, il loro accesso ai rifiuti adatti allo scopo, detenuti dai sistemi o dalle infrastrutture di raccolta, sempre che tali operazioni non siano svolte da parte degli stessi sistemi o infrastrutture»*.

Un altro strumento di particolare importanza per favorire l'effettivo recupero dei rifiuti è costituito dai regimi di responsabilità estesa del produttore¹⁵⁶, che conferiscono ai produttori di determinati prodotti la responsabilità finanziaria e in alcuni casi anche organizzativa della gestione dei rifiuti generati dai suoi prodotti. Nell'ottemperare a tali disposizioni i produttori devono anche implementare misure per garantire il recupero dei rifiuti, ove tecnicamente possibile.

Infine, la normativa italiana favorisce lo sfruttamento dei centri di raccolta anche per il recupero dei rifiuti, oltre che per il riutilizzo. Infatti, l'articolo 181 conferisce ai comuni il potere di individuare appositi spazi, presso i centri di raccolta, adibiti *«al deposito preliminare alla raccolta dei rifiuti destinati alla preparazione per il riutilizzo e alla raccolta dei beni riutilizzabili»*.

¹⁵⁴ Per la "messa in riserva" si veda il paragrafo 2.4.8

¹⁵⁵ Per le operazioni di recupero in regime semplificato si veda il paragrafo 2.6.2.

¹⁵⁶ Per i "regimi di responsabilità estesa dei rifiuti" si veda il paragrafo 2.5.3.

Per quanto concerne i rifiuti da costruzione e demolizione, il Codice dell'Ambiente predispone un obiettivo in termini di recupero dei rifiuti, infatti l'articolo 181 riporta che *«entro il 2020 la preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale, incluse operazioni di riempimento che utilizzano i rifiuti in sostituzione di altri materiali, di rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi, escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco dei rifiuti, sarà aumentato almeno al 70 per cento in termini di peso»*.

La maggior parte degli Stati membri risulta aver raggiunto o superato tale obiettivo; tuttavia, i materiali recuperati non vengono utilizzati in applicazioni di qualità, bensì finiscono prevalentemente in riempimenti e sottofondi stradali.¹⁵⁷

In Italia, i rifiuti da costruzione e demolizione si confermano, anche nel 2022, il flusso di rifiuti (circa 60 Mt) più rilevante a livello nazionale con una percentuale pari al 50% del totale dei rifiuti speciali prodotti dalle attività di recupero. Il tasso di recupero si attesta, nel 2022, al 79,8%, quindi oltre l'obiettivo del 70% fissato per il 2020. Sebbene, i dati ISPRA indichino alte percentuali di recupero, persistono criticità legate alla tracciabilità dei flussi di rifiuti da costruzione e demolizione. Il mercato degli aggregati recuperati è poco sviluppato e disomogeneo sul territorio, con tassi di sostituzione degli aggregati naturali ancora molto bassi

¹⁵⁸

Di seguito vengono distinte le diverse operazioni rientranti nella definizione di “recupero” nell'ordine predisposto dalla gerarchia dei rifiuti istituita dalla Direttiva Quadro sui Rifiuti.

2.4.1.2.1 | Preparazione per il riutilizzo

La definizione presente nella Direttiva Quadro sui Rifiuti e nel Codice dell'Ambiente associa la “preparazione per il riutilizzo” alle *«operazioni di recupero che consistono nel controllo, nella pulizia e nella riparazione attraverso cui prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti sono preparati in modo da poter essere reimpiegati senza altro pretrattamento»*¹⁵⁹.

Per quanto l'espressione contenga il termine “riutilizzo”, la “preparazione per il riutilizzo” è per definizione un'operazione di recupero, che di conseguenza viene effettuata su una sostanza, un materiale o un prodotto che è stato qualificato rifiuto. Questo aspetto rappresenta la sostanziale differenza tra “riutilizzo” e “preparazione per il riutilizzo”.

L'articolo 11 della direttiva 2008/98/Ce, che impone agli Stati membri *«la creazione e il sostegno di reti per la preparazione per il riutilizzo e per la riparazione»* anche attraverso *«l'uso di strumenti economici, criteri in materia di appalti, di obiettivi quantitativi o di altre misure»*, chiama in causa esplicitamente il settore delle costruzioni, mostrando ancora una volta l'importanza di ridurre la sua impronta ambientale. Infatti, tale articolo indica agli Stati membri di adottare *«misure intese a promuovere la demolizione selettiva»*¹⁶⁰ *onde consentire la rimozione e il trattamento sicuro delle sostanze pericolose e facilitare il riutilizzo e il riciclaggio di alta qualità tramite la rimozione selettiva dei materiali, nonché garantire l'istituzione di sistemi di cernita dei rifiuti da costruzione e demolizione almeno per legno, frazioni minerali (cemento, mattoni, piastrelle e ceramica, pietre), metalli, vetro, plastica e gesso»*.

In materia di “preparazione per il riutilizzo” risulta rilevante il Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica del 10 luglio 2023, n. 119, recante le condizioni per l'esercizio in forma semplificata delle operazioni di preparazione per il riutilizzo ai sensi dell'articolo 214-ter del Decreto legislativo 152/2006. Il regolamento definisce i requisiti dei soggetti che intendono esercitare attività di preparazione per il riutilizzo dei rifiuti in forma

¹⁵⁷ Redazione Ricicla.tv, 10 settembre 2024, “Rifiuti edili, pubblicato il nuovo protocollo Ue”, Ricicla News, https://www.riciclanews.it/normative/rifiuti-edili-pubblicato-il-nuovo-protocollo-ue_32071.html#:~:text=Migliorare%2C%20gi%C3%A0%20dalle%20fasi%20a%20monte%20della%20filiera%2C,i%20ricorso%20a%20pratiche%20di%20riciclo%20e%20circolarit%C3%A0 .

¹⁵⁸ Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, 2024, “Il Riciclo in Italia”.

¹⁵⁹ Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, “Direttiva Quadro sui Rifiuti”, art.3.

¹⁶⁰ Il tema della demolizione selettiva è trattato dal *Protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione*. Si veda il capitolo 5.

semplificata, le dotazioni tecniche e strutturali richieste per i Centri di preparazione per il riutilizzo, i rifiuti impiegabili (con relativo codice EER) e le quantità massime ammesse nonché i rifiuti esclusi. A tal proposito è da segnalare che, sebbene il Decreto riguardi anche rifiuti appartenenti al capitolo 17 dell'Elenco europeo dei rifiuti dedicato ai rifiuti da costruzione e demolizione, essi si limitano a pavimenti, ceramiche, rivestimenti, cancelli in metallo, in legno, in plastica, serrature, porte/finestre e elementi costruttivi in legno, plastica, metallo, alluminio, vetro e loro componenti. Pertanto, i rifiuti coinvolti dal Decreto ministeriale in materia di preparazione per il riutilizzo esulano dai rifiuti inerti protagonisti del presente documento.

2.4.1.2.2 | Riciclaggio

Secondo la definizione fornita dalla Direttiva Quadro sui Rifiuti, recepita anche dal Codice dell'Ambiente, il “riciclaggio” intende includere *«qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i materiali di rifiuto sono ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini¹⁶¹»*. Inoltre, specifica che *“include il ritrattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento¹⁶²»*.

Di conseguenza, il “riciclaggio” include tutti i trattamenti fisici, chimici o biologici che permettono di giungere a un materiale che non è più un rifiuto.¹⁶³ Come succede per molte altre attività di gestione dei rifiuti, il “riciclaggio” è definito dall'obiettivo del processo e non dal tipo di trattamento. Il risultato che si deve conseguire è l'ottenimento di una sostanza, di un materiale o di un oggetto che non è più un rifiuto e che verrà utilizzato per lo scopo originale oppure per un altro. Pertanto, un'operazione di “riciclaggio” è tale quando si ottiene un prodotto o un materiale, che non è più un rifiuto, mentre un'operazione di trattamento intermedio alla fine della quale la sostanza, il materiale o l'oggetto soddisfa ancora la qualifica di rifiuto non consiste in un'operazione di “riciclaggio”.

Nella Direttiva Quadro sui Rifiuti il “riciclaggio” è trattato insieme alla “preparazione per il riutilizzo” nell'articolo 11, il quale impone agli Stati membri l'adozione di misure intese a promuovere il riciclaggio di alta qualità. Inoltre, anche il “riciclaggio” è protagonista delle indicazioni relative al settore delle costruzioni, riportate in precedenza in merito alla “preparazione per il riutilizzo”, con particolare riferimento alla demolizione selettiva.

2.4.1.2.3 | Recupero di altro tipo

Tra le attività di “recupero”, oltre alla “preparazione per il riutilizzo” e il “riciclaggio”, ne esistono altre, tra cui, per esempio, il recupero di materia o il recupero di energia. La gerarchia dei rifiuti utilizza l'espressione “recupero di altro tipo” proprio per contemplare tutte queste operazioni di recupero che non rientrano nelle definizioni di “preparazione per il riutilizzo” e di “riciclaggio”.

Tra queste operazioni, per quanto concerne il recupero dei rifiuti da costruzione e demolizione e delle terre e rocce da scavo, quella utilizzata più di frequente è il ‘riempimento’. La rilevanza di tale operazione è dimostrata dal fatto che la direttiva 2018/851/Ce ha modificato la direttiva 2008/98/Ce inserendo, tra le altre cose, una definizione apposita, che recita: *«riempimento, qualsiasi operazione di recupero in cui rifiuti idonei non pericolosi sono utilizzati a fini di ripristino in aree escavate o per scopi ingegneristici nei rimodellamenti morfologici. I rifiuti usati per il riempimento devono sostituire i materiali che non sono rifiuti, essere idonei ai fini summenzionati ed essere limitati alla quantità strettamente necessaria a perseguire tali fini»*.

¹⁶¹ Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, “Direttiva Quadro sui Rifiuti”, art.3.

¹⁶² Ibidem.

¹⁶³ Commissione europea, giugno 2012, “Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste”.

Tuttavia, è importante notare che tale operazione, facendo parte dei ‘recuperi di altro tipo’, riveste un’importanza minore rispetto ad altre attività di recupero nella gestione dei rifiuti. Pertanto, nel contesto del recupero dei rifiuti provenienti da costruzioni e demolizioni, così come di altri rifiuti inerti, inclusi quelli derivanti da terre e rocce da scavo, è opportuno privilegiare, quando tecnicamente fattibile, le pratiche di “preparazione per il riutilizzo” e di “riciclaggio”.

2.4.1.3 | Smaltimento

Lo “smaltimento” costituisce l’attività di gestione dei rifiuti meno preferibile da un punto di vista ambientale.

Nella trattazione, è stato già sottolineato che ogni intervento effettuato su un rifiuto rientra nelle categorie di “recupero” o “smaltimento”. La distinzione tra i due campi è molto importante visto che un tipo di operazione esclude l’altra, come stabilito da una sentenza dalla CGUE ¹⁶⁴. Una classificazione errata di un trattamento come “recupero” anziché “smaltimento” (o viceversa) può avere ripercussioni significative sulla gestione dei rifiuti, con impatti diretti sull’ambiente e sulla salute umana, oltre a possibili sanzioni sia amministrative che penali.

La definizione data dall’articolo 3 della direttiva 2008/98/Ce, ripresa dal Codice dell’Ambiente, recita: «*smaltimento, qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l’operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze e di energia*».

Inoltre, come nel caso delle attività di “recupero”, la normativa propone un elenco non esaustivo delle operazioni di “smaltimento” contenuto nell’allegato I della stessa direttiva e riportate nell’allegato B del D.lgs. 152/2006.

D1 Deposito sul o nel suolo (ad esempio discarica).

D2 Trattamento in ambiente terrestre (ad esempio biodegradazione di rifiuti liquidi o fanghi nei suoli).

D3 Iniezioni in profondità (ad esempio iniezioni dei rifiuti pompabili in pozzi, in cupole saline o faglie geologiche naturali).

D4 Lagunaggio (ad esempio scarico di rifiuti liquidi o di fanghi in pozzi, stagni o lagune, ecc.).

D5 Messa in discarica specialmente allestita (ad esempio sistematizzazione in alveoli stagni, separati, ricoperti o isolati gli uni dagli altri e dall’ambiente).

D6 Scarico dei rifiuti solidi nell’ambiente idrico eccetto l’immersione.

D7 Immersione, compreso il seppellimento nel sottosuolo marino.

D8 Trattamento biologico non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti o a miscugli che vengono eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12.

D9 Trattamento fisico-chimico non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12 (ad esempio evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc.)

D10 Incenerimento a terra.

D11 Incenerimento in mare.

¹⁶⁴ Case C-6/00 ASA (2002), para 63.

D12 Deposito permanente (ad esempio sistemazione di contenitori in una miniera).

D13 Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12.

D14 Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13.

D15 Deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

La prima parte della definizione riportata enfatizza quanto espresso precedentemente, evidenziando ogni operazione di “smaltimento” come un trattamento del rifiuto che si presenta come alternativa al “recupero”. Tuttavia, è interessante analizzare anche la seconda parte della definizione, che si concentra sulla potenziale nuova utilità del rifiuto, descritta in questo contesto come “recupero di sostanze o di energia”. Questo elemento è cruciale nel concetto di “recupero”, ma viene riconosciuto anche nella definizione di “smaltimento”. La principale differenza tra i due risiede nel fatto che, per il “recupero”, la nuova utilità costituisce l'obiettivo primario, mentre nello “smaltimento” rappresenta un eventuale obiettivo secondario.

È fondamentale che le operazioni di smaltimento siano eseguite in sicurezza e rispettino le normative relative alla protezione della salute umana e dell'ambiente, come stabilito dall'articolo 12 della Direttiva 2008/98/CE. In linea con questo principio, la Commissione, se necessario, presenterà al Consiglio una relazione accompagnata da *«una proposta legislativa al fine di disciplinare le operazioni di smaltimento, anche mediante eventuali restrizioni, e prendere in considerazione un obiettivo di riduzione dello smaltimento, onde garantire la una gestione dal punto di vista ambientale corretta dei rifiuti»*.

In linea con i principi della gerarchia dei rifiuti, l'articolo 182 del Codice dell'Ambiente precisa come *«lo smaltimento dei rifiuti è effettuato in condizioni di sicurezza e costituisce la fase residuale della gestione dei rifiuti, previa verifica, da parte della competente autorità, della impossibilità tecnica ed economica di esperire le operazioni di recupero di cui all'articolo 181»*. Secondo lo stesso articolo tale verifica deve riguardare *«la disponibilità di tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate e prodotte in ambito nazionale, purché vi si possa accedere a condizioni ragionevoli»*.

2.4.2 | Raccolta

Il D.lgs. 152/2006 definisce la “raccolta” come *«il prelievo dei rifiuti, compresi la cernita preliminare e il deposito preliminare alla raccolta¹⁶⁵, ivi compresa la gestione dei centri di raccolta di cui alla lettera “mm”¹⁶⁶, ai fini del loro trasporto in un impianto di trattamento¹⁶⁷»*.

Essa costituisce una delle prime attività nella gestione dei rifiuti e contribuisce alla buona riuscita delle successive operazioni sui rifiuti.

La raccolta riveste un ruolo cruciale nel successo delle attività di recupero per quanto riguarda la preparazione al riutilizzo e il riciclaggio. Affinché queste operazioni siano efficaci e contribuiscano a una reale diminuzione dei rifiuti da smaltire, è essenziale implementare un sistema di raccolta differenziata. Infatti, l'articolo 181 del Codice dell'Ambiente sottolinea

¹⁶⁵ Per la definizione di “deposito temporaneo prima della raccolta” si veda il paragrafo 2.4.3.

¹⁶⁶ *«“centro di raccolta”, area presidiata ed allestita, senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica, per l'attività di raccolta mediante raggruppamento differenziato dei rifiuti urbani per frazioni omogenee conferiti dai detentori per il trasporto agli impianti di recupero e trattamento»*. La disciplina dei centri di raccolta è data con Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentita la Conferenza unificata, di cui al Decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281.

¹⁶⁷ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, “Norme in materia ambientale”, art. 183.

l'importanza della raccolta differenziata come misura per promuovere la preparazione al riutilizzo, il riciclaggio e altre forme di recupero.

L'articolo 183 del D.lgs. 152/2006 precisa cosa si intende per 'raccolta differenziata', ovvero *«la raccolta in cui un flusso di rifiuti è tenuto separato in base al tipo e alla natura dei rifiuti al fine di facilitarne il trattamento specifico»*¹⁶⁸.

Il Codice dell'Ambiente sottolinea più volte come i rifiuti raccolti in modo differenziato non debbano essere miscelati con altri rifiuti o altri materiali che ne possano compromettere le operazioni di preparazione per il riutilizzo, di riciclaggio e di altre operazioni di recupero e non debbano essere inceneriti. La deroga a tale ottemperanza è contemplata solo nel caso in cui la raccolta congiunta di più materiali sia economicamente sostenibile e non pregiudichi la possibilità che i rifiuti siano preparati per il riutilizzo, il riciclaggio e altre operazioni di recupero e offra, al termine di tali operazioni, un risultato di qualità comparabile a quello ottenuto mediante la raccolta differenziata delle singole frazioni.¹⁶⁹

Il Legislatore italiano menziona anche i rifiuti da costruzione e demolizione evidenziando l'importanza di implementare operazioni di demolizione selettiva, che permette la raccolta di flussi distinti di rifiuti omogenei da destinare alla preparazione per il riutilizzo o al riciclaggio. Infatti, l'articolo 205 del Codice dell'Ambiente conferisce al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare il compito di promuovere, previa consultazione con le associazioni di categoria, la demolizione selettiva, onde consentire la rimozione e il trattamento sicuro delle sostanze pericolose e facilitare il riutilizzo e il riciclaggio di alta qualità, di quanto residua delle attività di costruzione e demolizione tramite la rimozione selettiva dei materiali, nonché garantire l'istituzione di sistemi di selezione dei rifiuti da costruzione e demolizione almeno per il legno, frazioni minerali (cemento, mattoni, piastrelle e ceramiche, pietre), metalli, vetro, plastica e gesso.

Inoltre, l'articolo 206 della stessa norma prevede che il Ministro dell'ambiente e del territorio e del mare possa stabilire appositi accordi e contratti di programma con soggetti pubblici e privati o con le associazioni di categoria per *«attuare programmi di ritiro dei beni di consumo al termine del loro ciclo di utilità ai fini del riutilizzo, del riciclaggio e del recupero»*¹⁷⁰.

Anche i regimi di responsabilità estesa dei produttori contengono misure mirate a implementare una raccolta efficace dei rifiuti. Tra i requisiti che devono rispettare tali regimi vi è l'adozione di un sistema di comunicazione delle informazioni relative ai prodotti immessi sul mercato e in particolare anche dei dati sulla raccolta dei rifiuti risultanti da tali prodotti. Devono essere contenute informazioni sui sistemi di ritiro e di raccolta dei rifiuti nonché le misure per incentivare i detentori dei rifiuti a conferire i rifiuti ai sistemi esistenti di raccolta differenziata, in particolare, se del caso, mediante incentivi economici.

Inoltre, i regimi di responsabilità estesa assicurano una copertura geografica della rete di raccolta dei rifiuti corrispondente alla copertura geografica della distribuzione dei prodotti, senza limitare la raccolta alle aree in cui la raccolta stessa e gestione dei rifiuti sono più proficue e fornendo un'adeguata disponibilità di sistemi di raccolta dei rifiuti anche nelle zone più svantaggiate.

I produttori, in adempimento ai propri obblighi derivanti dalla responsabilità estesa del produttore, versano un contributo finanziario affinché lo stesso copra, tra le altre cose, i costi della raccolta differenziata di rifiuti.¹⁷¹

2.4.3 | Deposito temporaneo prima della raccolta e stoccaggio

L'espressione "deposito temporaneo prima della raccolta" è spesso oggetto di confusione, in particolare rispetto al concetto di "stoccaggio". Sebbene entrambe le operazioni implicino la temporanea collocazione dei rifiuti in un determinato luogo, si riferiscono a due attività distinte

¹⁶⁸ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 183.

¹⁶⁹ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 205.

¹⁷⁰ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 206.

¹⁷¹ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 178-ter.

per finalità e inquadramento normativo. Una scorretta distinzione tra le due può generare interpretazioni errate e conseguenti criticità gestionali o autorizzative.

Per comprendere la differenza tra “deposito temporaneo prima della raccolta” e “stoccaggio” è utile partire dalle definizioni fornite dal Legislatore.

Secondo le due definizioni, lo “stoccaggio” comprende *«le attività di smaltimento consistenti nelle operazioni di deposito preliminare di rifiuti di cui al punto D15 dell'allegato B della Parte quarta del presente Decreto, nonché le attività di recupero consistenti nelle operazioni di messa in riserva di rifiuti di cui al punto R13 dell'allegato C alla medesima parte VI¹⁷²»*, mentre il “deposito temporaneo prima della raccolta” consiste nel *«raggruppamento dei rifiuti ai fini del trasporto degli stessi in un impianto di recupero e/o smaltimento, effettuato, prima della raccolta ai sensi dell'articolo 185-bis¹⁷³»*.

La differenza che emerge dalle due definizioni si ripercuote anche nelle diverse modalità con cui è possibile svolgere tali attività. Infatti, per un'azienda il “deposito temporaneo” ha limiti stringenti in termini di tempo e quantità ma non è soggetto ad autorizzazioni, mentre lo “stoccaggio” necessita sempre di autorizzazione.

Lo “stoccaggio” fa riferimento a due precise operazioni facenti parte rispettivamente dell'elenco delle operazioni di recupero e dell'elenco delle operazioni di smaltimento. Infatti, un'operazione di “stoccaggio” può consistere nella messa in riserva (R13), finalizzata a un successivo recupero dei rifiuti attraverso una delle altre operazioni di recupero, o nel deposito preliminare (D15), finalizzato a un successivo smaltimento attraverso una delle altre operazioni di smaltimento.

I due elenchi citati distinguono espressamente le operazioni R13 e D15 dal “deposito temporaneo prima della raccolta”, tanto da inserire in entrambi i punti elenco la seguente precisazione: *«(escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti)»*.

L'articolo 193 del Codice dell'Ambiente, legato al trasporto dei rifiuti, precisa inoltre che non costituiscono attività di stoccaggio gli stazionamenti dei veicoli in configurazione di trasporto e le soste tecniche per le operazioni di trasbordo, limitatamente ai casi in cui tali attività siano dettate da esigenze di trasporto e non superino le 72 ore (escludendo i giorni interdetti alla circolazione). Vi sono diversi termini nell'ambito del trasporto intermodale: 30 giorni a patto che i rifiuti siano presi in carico per il successivo trasporto entro sei giorni dalla data d'inizio dell'attività di deposito.

Dall'altra parte, il “deposito temporaneo prima della raccolta” è regolato da un articolo specifico del Codice dell'Ambiente, l'articolo 185-bis, che stabilisce le condizioni necessarie affinché il raggruppamento dei rifiuti per il trasporto a un impianto di recupero o smaltimento si qualifichi come deposito temporaneo.

In primo luogo, tali condizioni riguardano il luogo di raggruppamento, che in generale deve coincidere con il luogo di produzione dei rifiuti. Tuttavia, sono presenti eccezioni, come nel caso dei rifiuti da costruzione e demolizione, dove è consentito il deposito temporaneo presso le aree di pertinenza dei punti vendita dei relativi prodotti. Anche per i rifiuti soggetti a responsabilità estesa del produttore, è prevista la possibilità di deposito temporaneo in tali aree.

Un'altra serie di condizioni riguarda la gestione dei rifiuti pericolosi. Infatti, si dispone che i rifiuti devono essere *«raggruppati per categorie omogenee, nel rispetto delle relative normative tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute¹⁷⁴»*. È presente anche una specifica per i rifiuti contenenti inquinanti organici persistenti, la cui gestione deve avvenire conformemente al regolamento pertinente.

Infine, la condizione più rilevante, come precedentemente anticipato, tratta le quantità e i tempi consentiti affinché si tratti di deposito temporaneo prima della raccolta. Essa stabilisce quanto

¹⁷² D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, “Norme in materia ambientale”, art. 183.

¹⁷³ Ibidem.

¹⁷⁴ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, “Norme in materia ambientale”, art. 185-bis.

segue: «i rifiuti sono raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore dei rifiuti: con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 30 metri cubi di cui al massimo 10 metri cubi di rifiuti pericolosi. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi il predetto limite all'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno¹⁷⁵».

Qualora siano rispettate tutte le condizioni appena riportate, il deposito temporaneo prima della raccolta non necessita di autorizzazione da parte dell'autorità competente.

2.4.1 | Attori coinvolti nella gestione dei rifiuti

Il sistema di tracciabilità dei rifiuti si compone delle procedure e degli strumenti di tracciabilità dei rifiuti integrati nel Registro elettronico nazionale per la tracciabilità dei rifiuti (RENTRI), gestito direttamente dal Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica.

Tale registro si articola in una sezione Anagrafica, comprensiva dei dati dei soggetti iscritti e delle informazioni relative alle specifiche autorizzazioni rilasciate agli stessi per l'esercizio di attività inerenti alla gestione dei rifiuti, e in una sezione Tracciabilità, comprensiva dei dati ambientali relativi agli adempimenti inerenti alle modalità di compilazione e tenuta del registro di carico e scarico e del formulario identificativo di trasporto dei rifiuti.

Tutti gli Enti e le imprese che effettuano il trattamento dei rifiuti, i produttori di rifiuti pericolosi e gli Enti e le imprese che raccolgono o trasportano rifiuti pericolosi a titolo professionale o che operano in qualità di commercianti ed intermediari di rifiuti pericolosi, i Consorzi istituiti per il recupero e il riciclaggio di particolari tipologie di rifiuti, nonché, coloro che si occupano della gestione dei rifiuti pericolosi, sono tenuti ad iscriversi al Registro elettronico nazionale per la tracciabilità dei rifiuti. L'iscrizione comporta il versamento di un contributo annuale ed è da aggiornare ogni tre anni.¹⁷⁶

I decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, che disciplinano anche l'organizzazione ed il funzionamento del sistema di tracciabilità, dispongono:

- i modelli ed i formati relativi al registro di carico e scarico dei rifiuti e al formulario di identificazione con l'indicazione delle modalità di compilazione, vidimazione e tenuta in formato digitale;
- le modalità di iscrizione al Registro elettronico nazionale e relativi adempimenti;
- il funzionamento del Registro elettronico nazionale, incluse le modalità di trasmissione dei dati;
- le modalità per la condivisione dei dati del Registro elettronico con l'Istituto superiore per la ricerca ambientale (Ispra) al fine del loro inserimento nel Catasto dei rifiuti;
- le modalità per la verifica e l'invio della comunicazione dell'avvio a recupero o smaltimento dei rifiuti.¹⁷⁷

L'obbligo di tenuta del registro di carico e scarico riguarda tutti coloro si occupino di gestione dei rifiuti, ovvero «*chiunque effettua a titolo professionale attività di raccolta e trasporto di rifiuti, i commercianti e gli intermediari di rifiuti senza detenzione, le imprese e gli Enti che effettuano operazioni di recupero e di smaltimento di rifiuti, i Consorzi e i sistemi riconosciuti, istituiti per il recupero e riciclaggio degli imballaggi e di particolari tipologie di rifiuti, nonché le imprese e gli Enti produttori iniziali di rifiuti pericolosi e le imprese e gli Enti produttori iniziali di rifiuti non pericolosi di cui all'articolo 184, comma 3, lettere c), d), e g)* ¹⁷⁸».

Il registro cronologico di carico e scarico è un registro in cui sono indicati per ogni tipologia di rifiuto la quantità prodotta o trattata, la natura e l'origine di tali rifiuti e la quantità dei prodotti e materiali ottenuti dalle operazioni di trattamento quali preparazione per il riutilizzo, riciclaggio

¹⁷⁵ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 185-bis.

¹⁷⁶ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 188-bis.

¹⁷⁷ Ibidem.

¹⁷⁸ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 190.

e altre operazioni di recupero nonché laddove previsto, gli estremi del formulario di identificazione dei rifiuti. Tali annotazioni sono effettuate:

«

- a) per i produttori di rifiuti, almeno entro dieci giorni lavorativi dalla produzione del rifiuto e dallo scarico del medesimo;*
- b) per i soggetti che effettuano la raccolta e il trasporto, almeno entro dieci giorni lavorativi dalla data di consegna dei rifiuti all'impianto di destino;*
- c) per i commercianti, gli intermediari e i consorzi, almeno entro dieci giorni lavorativi dalla data di consegna dei rifiuti all'impianto di destino;*
- d) per i soggetti che effettuano le operazioni di recupero e di smaltimento, entro due giorni lavorativi dalla presa in carico dei rifiuti.*¹⁷⁹

»

I registri devono essere tenuti, o resi accessibili, presso ogni impianto di produzione, di stoccaggio, di recupero e di smaltimento dei rifiuti, ovvero per le imprese che effettuano attività di raccolta e trasporto e per i commercianti e per gli intermediari, presso la sede operativa e, insieme ai formulari di identificazione dei rifiuti, devono essere conservati per tre anni dalla data dell'ultima registrazione.

Il produttore del rifiuto o il detentore del rifiuto sono tenuti ad emettere il formulario di identificazione dei rifiuti (FIR) conformemente al modello riportato nell'Allegato II del D.M. 59/2023 e contenente:

«

- a) nome e indirizzo del produttore e del detentore;*
- b) origine, tipologia e quantità del rifiuto;*
- c) impianto di destinazione;*
- d) data e percorso dell'instradamento;*
- e) nome ed indirizzo del destinatario.*¹⁸⁰

»

Se in passato i produttori di rifiuti non iscritti al RENTRI potevano utilizzare ancora il formato cartaceo del formulario, dal 13 febbraio 2025, tutti i soggetti, indipendentemente dall'obbligo di iscrizione al RENTRI, devono utilizzare il nuovo modello di FIR introdotto dal D.M. 4 aprile 2023, n. 59. Tale modello prevede la vidimazione digitale tramite il portale RENTRI. Pertanto, anche i produttori non ancora iscritti al RENTRI devono registrarsi nell'area riservata "Produttori di rifiuti non iscritti" del portale RENTRI per poter emettere e vidimare digitalmente i FIR cartacei.

Un'altra modifica riguardante il FIR concerne l'eliminazione della quarta copia cartacea. Dal 13 febbraio 2025, non è più necessario che il destinatario restituisca al produttore la quarta copia del formulario dopo l'avvenuto smaltimento o recupero del rifiuto. Questo cambiamento semplifica la gestione documentale e riduce gli oneri burocratici per le aziende.

Soggetti, imprese, Enti, Consorzi e istituti che si occupano di gestione di rifiuti, ovvero di raccolta, trasporto, commercio, recupero, smaltimento, devono comunicare annualmente alle Camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura territorialmente competenti, le quantità e le caratteristiche qualitative dei rifiuti oggetto delle predette attività, dei materiali prodotti all'esito delle attività di recupero nonché i dati relativi alle autorizzazioni ed alle comunicazioni inerenti le attività di gestione dei rifiuti. Tale comunicazione deve avvenire secondo le modalità previste dalla legge 25 gennaio 1994, n. 70, che ha istituito il Modello Unico di Dichiarazione ambientale (MUD).

In conformità a quanto previsto dalla normativa, i soggetti sopra indicati devono presentare annualmente il MUD, contenente i dati qualitativi e quantitativi relativi ai flussi dei rifiuti gestiti nell'anno solare precedente. La dichiarazione deve essere trasmessa entro il 30 aprile di ogni

¹⁷⁹ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 190.

¹⁸⁰ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 193.

anno, oppure entro il termine eventualmente stabilito da apposito Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (D.P.C.M.), che generalmente posticipa la scadenza annuale.¹⁸¹

2.5 | Responsabilità, obblighi e divieti principali della gestione dei rifiuti

L'intera gestione dei rifiuti, coerentemente con il quadro legislativo che la regola, deve garantire il rispetto dei principi della tutela dell'ambiente e della salute umana.

Per garantire l'ottemperanza a tali principi fondamentali, il legislatore ha ritenuto necessario introdurre una serie di regole, sottoforma di obblighi e divieti, e conferire delle responsabilità alle diverse figure che si succedono nella gestione dei rifiuti.

2.4.2 | Attori coinvolti nella gestione dei rifiuti

La definizione delle figure che intervengono nella gestione dei rifiuti rappresenta un passaggio preliminare per analizzarne le responsabilità. Questa fase chiarificatrice risulta fondamentale per definire quali siano le figure coinvolte dalla Direttiva Quadro sui Rifiuti e dalla Parte IV del Codice dell'Ambiente, oltre che per distinguere i vari soggetti che si occupano di rifiuti in modo da poter individuare con chiarezza i compiti, gli obblighi e le responsabilità.

Una delle figure principali nella gestione dei rifiuti è sicuramente il “produttore dei rifiuti”. L'articolo 183 del Codice dell'Ambiente, recependo la definizione data dalla Direttiva Quadro dei Rifiuti, lo definisce come *«il soggetto la cui attività produce rifiuti e il soggetto al quale sia giuridicamente riferibile tale produzione (produttore iniziale) o chiunque effettui operazioni di pretrattamento, miscelazione o altre operazioni che hanno modificato la natura o la composizione di detti rifiuti (nuovo produttore)»*.

Un secondo attore della gestione dei rifiuti definito dalla direttiva 2008/98/Ce e dal D.lgs. 152/2006 nel campo dei rifiuti è il “detentore dei rifiuti”, il quale è *«il produttore dei rifiuti o la persona fisica o giuridica che ne è in possesso»*¹⁸².

Tale estratto della Direttiva Quadro dei Rifiuti evidenzia con efficacia come le definizioni riportate nel presente paragrafo delineino delle figure, dei ruoli e non dei soggetti fisici o giuridici. Di conseguenza, un soggetto fisico o giuridico può ricoprire più di un ruolo e rappresentare, ad esempio, sia il produttore che il detentore dei rifiuti.

Infine, la direttiva introduce la figura dell’“intermediario”, rappresentato da *«qualsiasi impresa che dispone il recupero o lo smaltimento dei rifiuti per conto di altri, compresi gli intermediari che non prendono materialmente possesso dei rifiuti»*¹⁸³.

Nel campo delle costruzioni e in particolare della gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione sono tante le attività definibili come “intermediarie”, le quali prelevano i rifiuti dai produttori per trattarli con lo scopo di reintrodurre le sostanze, i materiali o gli oggetti nel mercato. Considerando tale funzione, gli intermediari ricoprono un ruolo importante nell'implementazione dell'economia circolare nel campo delle costruzioni perché, laddove non avvenga direttamente in cantiere, chiudono il ciclo di vita dei materiali.

Il Codice dell'Ambiente recepisce la precedente definizione e riporta una definizione aggiuntiva, ovvero quella di “commerciante”. Tale figura risulta essere *«qualsiasi impresa che*

¹⁸¹ La legge 70/1994 che istituisce il MUD stabilisce che, quando il nuovo modello viene pubblicato sulla Gazzetta ufficiale entro la data del 1° marzo, il termine ultimo per la presentazione dello stesso viene fissato al 120° giorno successivo alla data di pubblicazione. Ad esempio, nel 2025 il D.P.C.M. 29 gennaio 2025 è stato pubblicato il 28 febbraio 2025 e quindi il MUD deve essere presentato entro la data del 28 giugno 2025 e non del 30 aprile.

¹⁸² Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, “Direttiva Quadro sui Rifiuti”, art.3.

¹⁸³ Ibidem.

agisce in qualità di committente, al fine di acquistare e successivamente vendere i rifiuti, compresi i commercianti che non prendono materialmente possesso dei rifiuti».

Anche la definizione di “commerciante”, al pari di quelle precedentemente richiamate, assume particolare rilevanza ai fini del presente documento. In ambito edilizio, infatti, tali figure rivestono e continueranno a rivestire un ruolo strategico nell’attuazione dei principi dell’economia circolare, in particolare nei processi di riutilizzo e recupero dei materiali.

La presenza di operatori qualificati nel commercio di rifiuti da costruzione e demolizione contribuisce non solo alla valorizzazione dei materiali di scarto come risorse commercializzabili, ma anche alla creazione di nuove opportunità occupazionali. L’istituzione di un mercato strutturato di “commercianti” di tali materiali, accompagnato da dinamiche concorrenziali, rappresenta inoltre un potente incentivo allo sviluppo tecnico e scientifico del settore, favorendo la produzione di materiali riciclati con prestazioni migliorate e costi più competitivi.

Nell’ottica dell’economia circolare, in cui i rifiuti non sono semplicemente prodotti inutilizzabili da smaltire, ma risorse per la generazione di nuovi prodotti, il D.lgs. 152/2006 introduce anche la definizione di “produttore di prodotti”. Esso, secondo il Decreto Legislativo 152/2006, è *«qualsiasi persona fisica o giuridica che professionalmente sviluppi, fabbrichi, trasformi, tratti, venda o importi prodotti»¹⁸⁴*.

L’importanza della figura appena definita deriva dal fatto che le politiche dell’Unione in materia di economia circolare hanno conferito al “produttore di prodotti” grandi responsabilità. Infatti, possono essere introdotti dei regimi di responsabilità estesa dei produttori, sulla base dei quali i produttori di determinati prodotti sono responsabili di tutte le fasi comprese tra la produzione del rifiuto derivante dal suo prodotto e il suo smaltimento o recupero.

2.4.3 | Responsabilità

La Direttiva Quadro sui Rifiuti stabilisce le responsabilità che derivano dalla gestione dei rifiuti per i vari attori che si cimentano in tali attività.

Il tema delle responsabilità nella gestione dei rifiuti viene trattato dall’articolo 15 della direttiva 2008/98/Ce, il quale, obbliga gli Stati membri a responsabilizzare i produttori e i detentori dei rifiuti nel seguente modo: *«Gli stati membri adottano le misure necessarie per garantire che ogni produttore iniziale o altro detentore di rifiuti provveda personalmente al loro trattamento oppure li consegna ad un commerciante o ad un ente o a un’impresa che effettua le operazioni di trattamento dei rifiuti o ad un soggetto addetto alla raccolta dei rifiuti pubblico o privato»*.

Quanto appena riportato, non esenta i produttori o i detentori dei rifiuti del sostenimento dei costi legati ai rifiuti. Infatti, *«i costi della gestione dei rifiuti sono sostenuti dal produttore iniziale dei rifiuti nonché dai detentori che si succedono a vario titolo nelle fasi del ciclo di gestione»¹⁸⁵*. Inoltre, anche la responsabilità dell’esecuzione di un’operazione completa di recupero o smaltimento in genere non viene assolta al produttore o detentore qualora esso consegna i rifiuti a un Ente o a un’impresa addetta alla raccolta o al trasporto dei rifiuti. Tuttavia, tale responsabilità del produttore o del detentore dei rifiuti viene esclusa nei casi in cui si conferiscano i rifiuti al servizio pubblico di raccolta o qualora i rifiuti siano consegnati a soggetti autorizzati alle attività di recupero e smaltimento a condizione che il detentore abbia ricevuto il Formulario di identificazione del rifiuto (FIR)¹⁸⁶ controfirmato e datato in arrivo del destinatario entro tre mesi dalla data di conferimento dei rifiuti al trasportatore.¹⁸⁷ In caso di mancata ricezione del formulario il produttore o il detentore deve dare comunicazione alle autorità competenti entro gli stessi termini.

In più, secondo lo stesso articolo del D.lgs. 152/2006, *«nel caso di conferimento di rifiuti a soggetti autorizzati alle operazioni intermedie di smaltimento, quali il raggruppamento, il*

¹⁸⁴ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, “Norme in materia ambientale”, art. 183.

¹⁸⁵ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, “Norme in materia ambientale”, art. 188.

¹⁸⁶ Per il Formulario di identificazione dei rifiuti si veda il paragrafo 2.4.4.

¹⁸⁷ Ibidem.

ricondizionamento e il deposito preliminare di cui ai punti D13, D14, D5 dell'allegato B alla Parte quarta del presente Decreto, la responsabilità per il corretto smaltimento dei rifiuti è attribuita al soggetto che effettua dette operazioni».

D'altro canto, le nuove politiche europee in materia di economia circolare hanno provveduto a responsabilizzare anche i produttori di prodotti per la gestione dei rifiuti generati da specifici prodotti immessi sul mercato. In questo senso la Direttiva Quadro sui Rifiuti lascia il compito agli Stati membri di decidere che la *«responsabilità di provvedere alla gestione dei rifiuti sia sostenuta parzialmente o interamente dal produttore del prodotto causa dei rifiuti e che i distributori di tale prodotto possano condividere tale responsabilità¹⁸⁸»*.

In determinate circostanze, l'intera responsabilità relativa alla gestione dei rifiuti è assegnata ai produttori dei beni che li generano. Tale principio è noto come "responsabilità estesa del produttore".

2.5.2.1 | Regimi di responsabilità estesa del produttore

Uno degli aspetti chiave introdotti dalla direttiva 2008/98/Ce è il concetto di "responsabilità estesa del produttore", che, in linea con il principio "chi inquina paga", permette agli Stati membri di obbligare finanziariamente (e non solo) i produttori a gestire i rifiuti prodotti dai beni immessi da loro sul mercato.

Nello specifico della direttiva in analisi l'estensione delle responsabilità del produttore vuole comprendere tutte le fasi comprese tra la produzione del rifiuto e il suo smaltimento o recupero finale. Infatti, nella norma si afferma che l'introduzione di un simile regime è finalizzata a disincentivare la produzione dei rifiuti, certificarne una gestione adeguata e soprattutto *«rafforzare il riutilizzo, la prevenzione, il riciclaggio e l'altro recupero dei rifiuti¹⁸⁹»*.

Tuttavia, la responsabilità estesa del produttore si inserisce in un quadro normativo europeo complesso e stratificato che non riguarda solo le regole sulla gestione del "fine vita" dei prodotti ma, secondo i principi dell'economia circolare, parte a monte in sede di progettazione sostenibile. Questa deve mirare a concepire e produrre prodotti che siano riparabili, riutilizzabili e che generino la minor quantità possibile di rifiuti nel processo.

La "responsabilità estesa del produttore" si concretizza tramite una serie di disposizioni che prendono il nome di "regime di responsabilità estesa del produttore". Secondo la definizione fornita dall'articolo 3 della Direttiva Quadro sui Rifiuti tale regime consiste in *«una serie di misure adottate dagli Stati membri volte ad assicurare che ai produttori di prodotti spetti la responsabilità finanziaria o la responsabilità finanziaria e organizzativa della gestione della fase del ciclo di vita in cui il prodotto diventa un rifiuto»*.

All'interno della legislazione italiana è l'articolo 178-bis del Codice dell'Ambiente a prescrivere l'istituzione di tali regimi attraverso uno o più decreti del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministro allo sviluppo economico, sentita la Conferenza unificata.

In linea con i principi promossi dalla direttiva 2008/98/Ce, il Codice dell'Ambiente mira a definire nei medesimi decreti dei requisiti e a determinare delle misure che includono *«un sistema di restituzione dei prodotti dopo l'utilizzo e dei rifiuti derivanti dagli stessi nonché la successiva gestione dei rifiuti, la responsabilità finanziaria per tali attività»*.

Successivamente, la direttiva 2018/851/Ue, facente parte del *Pacchetto economia circolare*, ha riscritto le regole della direttiva in un'ottica più "circolare", da un lato spingendo gli Stati membri a istituire maggiori "regimi di responsabilità estesa del produttore", dall'altro normando espressamente come devono essere "scritti" tali regimi, insistendo per una filiera

¹⁸⁸ Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, "Direttiva Quadro sui Rifiuti", art.15.

¹⁸⁹ Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, "Direttiva Quadro sui Rifiuti", art.8.

che fin dalla progettazione dei prodotti sia tesa alla prevenzione della produzione di rifiuti, al riutilizzo e al riciclo. Queste novità sono state introdotte modificando l'articolo 8 e inserendo l'articolo 8 bis ex novo, contenente i requisiti generali minimi in materia di responsabilità estesa del produttore. In particolare, un paragrafo aggiunto all'articolo 8 riporta che *«gli Stati membri possono adottare misure appropriate per incoraggiare una progettazione dei prodotti e dei loro componenti volta a ridurre i loro impatti ambientali e la produzione di rifiuti durante la produzione e il successivo utilizzo dei prodotti»*, evidenziando che *«tali misure possono incoraggiare, tra l'altro, lo sviluppo, la produzione e la commercializzazione di prodotti e componenti dei prodotti adatti all'uso multiplo, contenenti materiali riciclati, tecnicamente durevoli e facilmente riparabili e che, dopo essere diventati rifiuti, sono adatti a essere preparati per il riutilizzo e riciclati per favorire la corretta attuazione della gerarchia dei rifiuti»*.

Il D.lgs. 152/2006 recepisce tali integrazioni e, infine, sottolinea che l'emanazione dei decreti precedentemente citati tenga conto *«della fattibilità tecnica e della praticità economica nonché degli impatti complessivi sanitari, ambientali e sociali, rispettando l'esigenza di assicurare il corretto funzionamento del mercato interno»¹⁹⁰*. Inoltre, i decreti devono disciplinare *«le eventuali modalità di riutilizzo dei prodotti nonché di gestione dei rifiuti che ne derivano ed includono l'obbligo di mettere a disposizione del pubblico le informazioni relative alla modalità di riutilizzo e riciclo»¹⁹¹* e prevedere specifici obblighi per gli aderenti al sistema.

In Italia, sono presenti diversi regimi di responsabilità estesa dei produttori, che tuttavia non riguardano il settore delle costruzioni. Infatti, essi considerano le seguenti sostanze, materiali o oggetti: imballaggi, oli minerali e vegetali, polietilene, pneumatici, rifiuti elettronici, pile e accumulatori, veicoli fuori uso.

Per quanto l'istituzione dei regimi di responsabilità estesa abbia portato buoni risultati nei casi precedenti, nel campo delle costruzioni è di difficile applicazione. Infatti, si deve pensare che spesso il calcestruzzo viene confezionato in cantiere e che non è facile stabilire chi sia il produttore (il committente, il progettista, l'azienda appaltatrice, il fornitore dei materiali). Nel caso della prefabbricazione di elementi in calcestruzzo tale problema non sussiste; tuttavia, si deve considerare che la generazione dei rifiuti da costruzione e demolizione avviene molti decenni dopo la costruzione dell'edificio, rendendo difficile rintracciare il “produttore del prodotto”.

2.5.3 | Divieto di abbandono e divieto di miscelazione dei rifiuti pericolosi

Il Codice dell'Ambiente dedica appositi articoli a due divieti, che rappresentano dei capisaldi nella gestione dei rifiuti.

L'articolo 192 sancisce il divieto di abbandono dei rifiuti: *«l'abbandono o il deposito incontrollato di rifiuti sul suolo o nel suolo sono vietati»*.

Per quanto il divieto sembra riportare un principio naturalmente valido, non è raro che vi siano trasgressioni. Spesso esse sono dolose, ma altrettante volte derivano da mal interpretazioni o inottemperanza di disposizioni esistenti, ad esempio, sul “deposito preliminare prima della raccolta”. Infatti, il mancato rispetto dei limiti di quantità e di tempo descritti dall'articolo 185-bis del D.lgs. 152/2006, causa l'illegalità del deposito e comporta pesanti sanzioni amministrative e penali. Per di più, il trasgressore è tenuto alla rimozione, all'avvio a recupero o allo smaltimento dei rifiuti ed al ripristino dello stato dei luoghi.

Il divieto di miscelazione dei rifiuti pericolosi è invece normato dall'articolo 187, il quale, per garantire la tutela dell'ambiente e della salute umana, vieta la miscelazione di rifiuti pericolosi aventi differenti caratteristiche di pericolosità, oltre che rifiuti pericolosi con rifiuti non pericolosi.

¹⁹⁰ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, “Norme in materia ambientale”, art. 178-bis.

¹⁹¹ Ibidem.

Bisogna precisare che anche la diluizione di sostanze pericolose è compresa nella miscelazione.

Tuttavia, esistono delle deroghe al divieto di miscelazione qualora:

- non venga accresciuto l'impatto negativo della gestione dei rifiuti sulla salute umana e sull'ambiente;
- l'operazione di miscelazione venga effettuata da un ente o un'impresa che ha ottenuto un'autorizzazione;
- l'operazione di miscelazione sia conforme alle migliori tecniche disponibili.

2.6 | Autorizzazioni e iscrizioni

La disciplina generale in materia di rifiuti prevede che le attività di gestione siano subordinate al possesso di specifici titoli abilitativi che richiedono, nei casi in cui è maggiore il rischio di conseguenze negative per l'ambiente, il rilascio di un atto formale di autorizzazione all'esito di un complesso procedimento amministrativo, mentre, negli altri casi, è richiesta la semplice iscrizione all'Albo nazionale dei gestori ambientali sino a prevedere, per determinate attività, il ricorso alle procedure semplificate.

In ambito europeo, la direttiva 2008/98/CE stabilisce, all'articolo 23, paragrafo 1, che ogni ente o impresa che intenda effettuare operazioni di trattamento dei rifiuti è tenuto ad ottenere una autorizzazione preventiva da parte dell'autorità competente.¹⁹² Tale autorizzazione ha la finalità di garantire la conformità alle normative ambientali e di tutelare la salute pubblica.

In recepimento di tali principi, l'ordinamento italiano – in particolare la Parte IV del D.lgs. 152/2006 – prevede una serie di regimi autorizzativi diversificati, da applicarsi in funzione della tipologia di impianto, delle caratteristiche dei rifiuti trattati (pericolosi o non pericolosi) e della natura dell'attività (recupero o smaltimento).

L'ottenimento dell'autorizzazione richiede una istruttoria tecnico-amministrativa volta a verificare il rispetto delle normative vigenti in materia ambientale, urbanistica, sanitaria e di sicurezza del lavoro. Le autorizzazioni possono essere richieste per nuove installazioni, nonché in caso di modifiche o ampliamenti di impianti esistenti, laddove tali modifiche rendano l'impianto non più conforme all'autorizzazione originaria.

Nel prosieguo del sottocapitolo vengono esaminate nel dettaglio le principali autorizzazioni previste dal quadro normativo nazionale. Una sintesi tabellare delle stesse – comprensiva delle iscrizioni, comunicazioni e altri adempimenti documentali – è riportata nell'Appendice A, con riferimento non solo alle attività di trattamento, ma alla gestione dei rifiuti con un'accezione più ampia.

2.6.1 | Autorizzazione unica per impianti di recupero o smaltimento rifiuti

L'articolo 208 del D.lgs. 152/2006 disciplina il procedimento di rilascio dell'autorizzazione unica per la realizzazione e l'esercizio di impianti che effettuano operazioni di recupero e/o smaltimento di rifiuti, siano essi pericolosi o non pericolosi, al di fuori del regime semplificato¹⁹³ e non soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA)¹⁹⁴.

L'autorizzazione è rilasciata dalla Regione, o da altro ente delegato (ad esempio, la Provincia), a seguito di un procedimento unico svolto in Conferenza di Servizi, che ha la funzione di acquisire tutti i pareri, nulla osta e autorizzazioni necessari. Il procedimento è volto a valutare:

¹⁹² D.P.R. 120/2017, art. 3, c. 1: «“autorità competente”: l'autorità che autorizza la realizzazione dell'opera nel cui ambito sono generate le terre e rocce da scavo e, nel caso di opere soggette a procedimenti di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale, l'autorità competente di cui all'articolo 5, comma 1, lettera o), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152».

¹⁹³ Si veda il paragrafo 2.6.2.

¹⁹⁴ Si veda il paragrafo 2.6.4.

- la compatibilità urbanistica e la localizzazione dell'impianto;
- il progetto esecutivo e il relativo studio d'impatto ambientale (ove previsto);
- il piano di gestione e controllo del rifiuto;
- le misure di prevenzione, protezione e sicurezza ambientale e sanitaria.

L'autorizzazione unica include e sostituisce ogni altro atto di assenso in materia ambientale (fatta eccezione per l'AIA), costituendo di fatto un provvedimento unico abilitativo alla costruzione e all'esercizio dell'impianto, con validità decennale, rinnovabile su istanza del gestore.

L'iter procedurale prevede la presentazione dell'istanza corredata del progetto definitivo dell'impianto e della documentazione tecnica prevista per la realizzazione del progetto stesso dalle disposizioni vigenti in materia urbanistica, di tutela ambientale, di sicurezza sul lavoro e di igiene pubblica. Inoltre, se l'impianto deve essere sottoposto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA¹⁹⁵), si deve allegare alla domanda di Autorizzazione unica la comunicazione del progetto all'autorità competente per la VIA.

A seguito dell'istruttoria e della Conferenza di Servizi, in caso di esito favorevole, la Regione emana il provvedimento autorizzativo. Il termine massimo per la conclusione del procedimento è fissato in 150 giorni.

Ove occorra, l'approvazione dell'autorizzazione costituisce variante urbanistica automatica e comporta la dichiarazione di pubblica utilità, urgenza e indifferibilità delle opere.

L'Autorizzazione, così concessa, deve contenere almeno:

«

- a. i tipi ed i quantitativi di rifiuti che possono essere trattati;*
- b. per ciascun tipo di operazione autorizzata, i requisiti tecnici con particolare riferimento alla compatibilità del sito, alle attrezzature utilizzate, ai tipi ed ai quantitativi massimi di rifiuti e alla modalità di verifica, monitoraggio e controllo della conformità dell'impianto al progetto approvato;*
- c. le misure precauzionali e di sicurezza da adottare;*
- d. la localizzazione dell'impianto autorizzato;*
- e. il metodo da utilizzare per ciascun tipo di operazione;*
- f. le disposizioni relative alla chiusura e agli interventi ad essa successivi che si rivelino necessarie;*
- g. le garanzie finanziarie richieste, che devono essere prestate solo al momento dell'avvio effettivo dell'esercizio dell'impianto; le garanzie finanziarie per la gestione della discarica, anche per la fase successiva alla sua chiusura, dovranno essere prestate conformemente a quanto disposto dall'articolo 14 del Decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36;*
- h. la data di scadenza dell'autorizzazione, in conformità con quanto previsto al comma 12;*
- i. i limiti di emissione in atmosfera per i processi di trattamento termico dei rifiuti, anche accompagnati da recupero energetico.¹⁹⁶*

»

Come anticipato in precedenza, le procedure per il rilascio dell'autorizzazione unica, oltre che per la realizzazione di nuovi impianti, si applicano anche in caso di ampliamenti o modifiche a seguito delle quali gli impianti esistenti non sono più conformi all'autorizzazione rilasciata.

2.6.1.1 | Autorizzazione per gli impianti mobili

Il comma 15 dell'articolo 208 del D.lgs. 152/2006 disciplina il regime autorizzativo applicabile agli impianti mobili utilizzati per attività di trattamento dei rifiuti, come, ad esempio, quelli impiegati nella triturazione di inerti da demolizione.

¹⁹⁵ Si veda il paragrafo 2.6.5.

¹⁹⁶ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 208, c. 11.

Tali impianti sono autorizzati in via definitiva dalla Regione in cui il soggetto proponente ha sede legale, oppure, in caso di impresa estera, dove è localizzata la sua sede di rappresentanza. Tale atto autorizzativo ha carattere generale e preventivo, in quanto abilita all'espletamento dell'attività nel complesso ed in ambito nazionale, subordinatamente al rispetto delle condizioni previste.

La preventiva verifica delle condizioni di legge per l'esercizio dell'attività comporta, poi, un ulteriore adempimento nel momento in cui si svolgono campagne operative. Infatti, in occasione delle singole campagne di attività, è necessario trasmettere una comunicazione alla Regione territorialmente competente, almeno venti giorni prima dell'installazione dell'impianto presso il sito prescelto.

La comunicazione deve contenere le specifiche dettagliate relative alla campagna di attività, allegando l'Autorizzazione di cui all'articolo 208, comma 1 e l'Iscrizione all'Albo nazionale gestori ambientali, nonché l'ulteriore documentazione richiesta. La Regione può anche adottare prescrizioni integrative, oppure può vietare l'attività con provvedimento motivato qualora lo svolgimento della stessa nello specifico sito non sia compatibile con la tutela dell'ambiente o della salute pubblica.

È essenziale precisare che l'Autorizzazione generale di cui all'articolo 208, comma 1 non è sufficiente per legittimare l'utilizzo di impianti mobili al di fuori del sito originariamente autorizzato. Pertanto, l'esercizio di attività di gestione rifiuti tramite impianti mobili al di fuori della sede autorizzata, in assenza della comunicazione prevista, è assimilabile alla gestione non autorizzata.

Tuttavia, è necessario specificare che il comma 15 dell'articolo 208 prevede una deroga all'obbligo di comunicazione per le campagne di attività in cui l'impianto mobile è destinato esclusivamente alla riduzione volumetrica e separazione delle frazioni estranee. Ricadono in tale esenzione molti impianti mobili che svolgono attività di recupero di rifiuti da costruzione e demolizione direttamente in cantiere. In questi casi, è possibile operare senza comunicazione preventiva, ma, in quanto deroga al regime ordinario, l'onere della prova circa la sussistenza dei requisiti per applicarla grava sull'operatore che ne invoca l'applicazione.

2.6.2 | Comunicazione semplificata per impianti di recupero o smaltimento rifiuti

L'articolo 216 del D.lgs. 152/2006 impone la disciplina circa la comunicazione per attività di recupero di rifiuti non pericolosi in regime semplificato. Tale procedura si applica esclusivamente agli impianti che trattano rifiuti non pericolosi, nel rispetto di precisi limiti tecnici e quantitativi.

Ai sensi dell'articolo 214 dello stesso Decreto, le procedure semplificate devono comunque garantire un elevato livello di tutela ambientale e l'efficacia dei controlli, in conformità con quanto previsto dall'articolo 177, comma 4, del D.lgs. 152/2006. A tal fine, lo stesso articolo dispone che siano fissati, mediante decreti del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministero dello sviluppo economico, i tipi e le quantità dei rifiuti, nonché le condizioni in base alle quali le cui attività di recupero degli stessi rifiuti siano sottoposte a procedure semplificate.

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 5 febbraio 1998 individua le tipologie di rifiuti non pericolosi ammessi al regime semplificato di recupero. Per ciascun rifiuto e per ogni specifica attività di recupero, il Decreto definisce le condizioni tecniche e i requisiti operativi necessari. Tuttavia, tutte le attività di recupero devono essere svolte nel rispetto delle normative in materia di salute pubblica, tutela ambientale e sicurezza del lavoro, nonché dei seguenti riferimenti normativi:

- il Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 (e successive modificazioni) per le acque di scarico;
- il Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203 (e successive modifiche e integrazioni) per le emissioni in atmosfera.

Nell'articolo 3, il D.M. 5 febbraio 1998 precisa che si deve garantire in ogni caso «*l'ottenimento di prodotti o di materia prime o di materie prime secondarie con caratteristiche merceologiche conformi alla normativa tecnica di settore o, comunque, nelle forme usualmente commercializzate*».

L'allegato 1 del D.M. 5 febbraio 1998 elenca le tipologie di rifiuti ammesse al recupero in procedura semplificata, specificando per ciascuna la provenienza, le caratteristiche del rifiuto e le attività di recupero possibili, nonché le caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti. Successivamente, per ciascuna tipologia di rifiuto, l'allegato 4 definisce i limiti massimi quantitativi annuali per il recupero in procedura semplificata.

I rifiuti che hanno rilevanza per il presente documento rientrano generalmente nel punto 7 dell'Allegato 1, che include, ad esempio, i «rifiuti di rocce da cave autorizzate [010410] [010413] [010399] [010408]». Per tali rifiuti, l'allegato 4 prevede il recupero in procedura semplificata di una quantità massima di: 4.500 t/a nell'industria delle costruzioni, 90.000 t/a nella produzione di conglomerati cementizi, 40.000 t/a nei cementifici.

L'allegato 1 del medesimo Decreto stabilisce anche i valori limite e le prescrizioni per le emissioni convogliate in atmosfera delle attività di recupero di materia dai rifiuti non pericolosi. In particolare per i processi «a freddo» – selezione, deposito, macinazione, vagliatura, omogeneizzazione e produzione di conglomerati cementizi, ovvero quelli di interesse per il presente documento – «*i valori limite di emissione per gli agenti inquinanti sono fissati ai valori minimi contenuti nelle disposizioni nazionali, legislative, regolamentari ed amministrative riferite ai cicli di produzione corrispondenti alle attività di recupero ridotti del 10% oppure, qualora siano più restrittivi, ai valori contenuti nelle autorizzazioni ex D.P.R. 203/88 ridotti del 10%*¹⁹⁷».

Si ritengono rilevanti anche le disposizioni dell'allegato 5, a cui si rimanda per le norme tecniche generali per gli impianti di recupero che effettuano unicamente l'operazione di messa in riserva.

Analizzando gli allegati del D.M. 5 febbraio 1998, si possono notare degli elementi dubbi o potenzialmente controversi. Ad esempio, l'espressione «industria delle costruzioni», presente nell'allegato 4, risulta generica e potenzialmente interpretabile in senso ampio, tanto da poter comprendere la produzione di conglomerati cementizi, attività che invece costituisce una sezione differente e distinta della stessa tabella.

Inoltre, si osserva che proprio per l'attività di recupero di «produzione di conglomerati cementizi» non sono riportati tra i codici EER ammessi quelli del capitolo 17 dell'Elenco europeo dei rifiuti dedicato ai rifiuti da costruzione e demolizione, che rappresentano il focus del presente documento. Tale omissione è sorprendente, soprattutto se confrontata con il Decreto End-of-Waste (D.M. 127/2024) che ammette esplicitamente il recupero – e quindi la cessazione della qualifica di rifiuto – dei rifiuti da costruzione e demolizioni anche per la produzione di calcestruzzo.¹⁹⁸

L'art. 216 del D.lgs. 152/2006 prevede che anche le attività di trattamento disciplinate dai Regolamenti per la cessazione della qualifica di rifiuto (come il D.M. 127/2024) possano essere svolte in procedura semplificata, purché siano rispettati tutti i requisiti soggettivi e oggettivi richiesti, con particolare riferimento:

«

- a) *alla qualità e alle caratteristiche dei rifiuti da trattare;*
- b) *alle condizioni specifiche che devono essere rispettate nello svolgimento delle attività;*
- c) *alle prescrizioni necessarie per assicurare che i rifiuti siano trattati senza pericolo per la salute dell'uomo e senza usare procedimenti o metodi che potrebbero recare pregiudizio all'ambiente, con specifico riferimento agli obblighi minimi di monitoraggio;*
- d) *alla destinazione dei rifiuti che cessano di essere considerati rifiuti agli utilizzi individuati.*¹⁹⁹

¹⁹⁷ Decreto del Ministero dell'ambiente 9 febbraio 1998, «*Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del Decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22*», allegato 1, suballegato 2.

¹⁹⁸ Si veda il paragrafo 3.1.2.1.1.

¹⁹⁹ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, «*Norme in materia ambientale*», art. 216, c. 8-quarter.

»

Nello stesso articolo, il Legislatore rammenta che le operazioni di recupero possano consistere anche in meri controlli sui materiali per verificarne la conformità ai criteri per la cessazione della qualifica di rifiuto, sempre in regime semplificato.

Infine, l'articolo 216 del D.lgs. 152/2006 dispone che le imprese ed enti che operano in base al D.M. 5 febbraio 1998 (e altri decreti applicabili), e che effettuano operazioni di recupero per rifiuti a cui si applicano Regolamenti End-of-Waste, devono adeguarsi entro sei mesi all'entrata in vigore di tali regolamenti, osservando integralmente i requisiti stabiliti.

Il recupero in regime semplificato può iniziare decorsi novanta giorni dalla comunicazione di inizio attività trasmessa alla Provincia territorialmente competente. Alla comunicazione, a firma del legale rappresentante dell'impresa, deve essere allegato una relazione dalla quale risulti:

«

- a) *il rispetto delle norme tecniche e delle condizioni specifiche di cui al comma l;*
- b) *il possesso dei requisiti soggettivi richiesti per la gestione dei rifiuti;*
- c) *le attività di recupero che si intendono svolgere;*
- d) *stabilimento, la capacità di recupero e il ciclo di trattamento o di combustione nel quale i rifiuti stessi sono destinati ad essere recuperati, nonché l'utilizzo di eventuali impianti mobili;*
- e) *caratteristiche merceologiche dei prodotti derivanti dai cicli di recupero.*²⁰⁰

»

La comunicazione ha validità quinquennale ed è soggetta a rinnovo in caso di modifica sostanziale delle operazioni di recupero.

Per quanto riguarda le emissioni atmosferiche, la procedura semplificata – limitatamente alle variazioni derivanti dai rifiuti individuati nel D.M. 5 febbraio 1998 – sostituisce l'autorizzazione ex art. 269 del D.lgs. 152/2006.

2.6.3 | Iscrizione all'Albo nazionale gestori ambientali

In conformità all'articolo 212 del D.lgs.152/2006, tutti i soggetti che effettuano operazioni di gestione dei rifiuti sono tenuti a iscriversi all'Albo nazionale gestori ambientali, istituito presso il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica. L'iscrizione, da rinnovare con cadenza quinquennale, costituisce un requisito autorizzativo essenziale per l'esercizio delle attività di raccolta, trasporto, intermediazione – anche senza detenzione – e commercio di rifiuti.

Sono esentati dall'obbligo di iscrizione all'Albo nazionale gestori ambientali i commercianti e gli intermediari senza detenzione di particolari categorie di rifiuti, non rilevanti ai fini del presente documento. Analoga esenzione si applica ai produttori iniziali di rifiuti non pericolosi e ai produttori di rifiuti pericolosi, purché in quantità non superiori a trenta chilogrammi o trenta litri al giorno, a condizione che tali operazioni costituiscano parte integrante e accessoria dell'organizzazione dell'impresa dalla quale i rifiuti sono prodotti.

2.6.4 | Autorizzazione Unica Ambientale (AUA)

Tra le procedure semplificate a cui è possibile ricorrere per lo svolgimento delle operazioni di recupero di rifiuti vi è l'Autorizzazione Unica Ambientale (AUA), istituita dal D.P.R. 13 marzo 2013, n. 59. L'AUA è un provvedimento autorizzativo rilasciato su istanza del soggetto interessato e consente di accorpate in un unico titolo diversi atti autorizzativi ambientali previsti dalla normativa di settore, tra cui il D.lgs. 152/2006.

²⁰⁰ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", art. 216, c. 3.

Il D.P.R. n. 59/2013 individua un nucleo base di autorizzazioni²⁰¹ che possono essere ricomprese nell'AUA, ferma restando la possibilità per le Regioni e le Province autonome di estendere tale ambito ad ulteriori titoli autorizzativi di carattere ambientale.

L'AUA si applica alle piccole e medie imprese²⁰² e agli impianti non soggetti alla disciplina dell'AIA^{203 204} che intendono avviare e gestire attività di recupero di rifiuti pericolosi e non pericolosi, rispettando le normative tecniche di riferimento per lo svolgimento delle operazioni di recupero indicate dall'allegato C della Parte IV del D.lgs. 152/2006.

La domanda di AUA deve essere presentata allo Sportello Unico per le Attività Produttive (SUAP), che provvede all'inoltro telematico all'autorità competente. In assenza di richieste di integrazione entro 30 giorni dalla ricezione, la domanda si intende validamente presentata.

La richiesta va inoltrata in occasione della scadenza del primo titolo abilitativo da sostituire con l'AUA. L'istanza può riguardare il rilascio, il rinnovo o l'aggiornamento di uno o più dei titoli abilitativi elencati all'articolo 3 del regolamento, nonché di eventuali ulteriori titoli individuati dalla normativa regionale o provinciale.

Non è obbligatorio ricorrere all'AUA per le attività soggette esclusivamente a comunicazione o ad autorizzazione generale. In tali casi, resta comunque l'obbligo di presentare la relativa comunicazione o istanza tramite il SUAP. È il caso, ad esempio, degli impianti che effettuano attività di recupero in forma semplificata ai sensi dell'articolo 216 del D.lgs. 152/2006, come illustrato nel paragrafo 2.6.3. Pertanto, un impianto che recupera rifiuti inerti non pericolosi secondo quanto previsto dal D.M. 5 febbraio 1998, previa comunicazione ai sensi dell'art. 216, non è tenuto a richiedere l'AUA, salvo che non svolga anche attività che comportino: emissioni in atmosfera (art. 269 D.lgs. 152/2006), scarichi idrici (art. 124 D.lgs. 152/2006) o prelievo di acque sotterranee (art. 95 D.lgs. 152/2006).

L'AUA non può essere richiesta qualora il progetto sia assoggettato a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), qualora la normativa nazionale o regionale stabilisca che la VIA sostituisca ogni altro atto di assenso ambientale. In caso di verifica di assoggettabilità a VIA, l'AUA può essere richiesta solo se tale verifica si è conclusa con un provvedimento negativo (ossia di esclusione dalla VIA).

L'AUA ha una durata di 15 anni dalla data del rilascio. Nel caso di scarichi contenenti sostanze pericolose (art. 108, D.lgs. 152/2006), il gestore deve trasmettere con cadenza quadriennale

²⁰¹ D.P.R. 13 marzo 2013, n. 59, "Regolamento recante la disciplina dell'autorizzazione unica ambientale e la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle piccole e medie imprese e sugli impianti non soggetti ad autorizzazione integrata ambientale, a norma dell'articolo 23 del Decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, convertito, con modificazioni, dalla legge 4 aprile 2012, n. 35", art. 3, c. 1:

«

- a) autorizzazione agli scarichi di cui al Capo II del Titolo IV della Sezione II della Parte terza del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- b) comunicazione preventiva di cui all'articolo 112 del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, delle acque di vegetazione dei frantoi oleari e delle acque reflue provenienti dalle aziende ivi previste;
- c) autorizzazione alle emissioni in atmosfera per gli stabilimenti di cui all'articolo 269 del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- d) autorizzazione generale di cui all'articolo 272 del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- e) comunicazione o nulla osta di cui all'articolo 8, commi 4 o comma 6, della legge 26 ottobre 1995, n. 447;
- f) autorizzazione all'utilizzo dei fanghi derivanti dal processo di depurazione in agricoltura di cui all'articolo 9 del Decreto legislativo 27 gennaio 1992, n. 99;
- g) comunicazioni in materia di rifiuti di cui agli articoli 215 e 216 del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
- g-bis) autorizzazione di cui all'articolo 26 del Decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101;
- g-ter) notifica di pratica di cui all'articolo 24 del Decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101.

»

²⁰² Definite in base al Decreto del Ministero delle attività produttive 18 aprile 2005, "Adeguamento alla disciplina comunitaria dei criteri di individuazione di piccole e medie imprese".

²⁰³ Si veda il paragrafo 2.6.4.

²⁰⁴ La Circolare del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 7 novembre 2013, prot. n. 0049801 precisa che un impianto produttivo non soggetto all'AIA è soggetto – e quindi è obbligato a presentarne domanda – all'AUA anche quando il gestore sia una grande impresa.

una dichiarazione di autocontrollo all'autorità competente. Tale adempimento non incide sulla validità complessiva dell'AUA.

Il rinnovo dell'AUA deve essere richiesto almeno sei mesi prima della scadenza del titolo.

2.6.5 | Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA)

L'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) è un provvedimento autorizzativo obbligatorio per determinate categorie di installazioni industriali, in attuazione della disciplina comunitaria in materia di Prevenzione e Riduzione Integrate dell'Inquinamento (IPPC), recepita nell'ordinamento italiano mediante il D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152.

L'AIA ha natura di autorizzazione unica e sostituisce diversi titoli abilitativi ambientali precedentemente rilasciati in forma separata²⁰⁵. In base all'articolo 29-quater, comma 11, del D.lgs. 152/2006, l'AIA assorbe infatti tutte le autorizzazioni ambientali necessarie per l'esercizio dell'installazione, configurandosi come uno strumento integrato per la tutela dell'ambiente.

Analogamente al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), anche l'AIA è strutturata come un iter complesso che può rientrare nella competenza statale o regionale, a seconda della tipologia di installazione.

L'AIA è di competenza statale, e quindi l'Autorità competente è il Ministero della transizione ecologica, per le installazioni individuate nell'allegato XII della Parte II del D.lgs. 152/2006, mentre è di competenza regionale o delle Province autonome per le installazioni elencate nell'allegato VIII della Parte II del medesimo Decreto. In quest'ultimo caso l'Autorità competente è la Regione o la Provincia autonoma, oppure l'Ente da essa delegato.

Tuttavia, si evidenzia che la quasi totalità delle installazioni riportate nell'Allegato XII e la maggior parte di quelle dell'Allegato VIII (ad eccezione degli impianti per la produzione di clinker tramite forni rotativi con capacità superiore a 500 Mg/giorno o altri forni con capacità produttiva oltre i 50 Mg/giorno) non rientrano nell'ambito di interesse del presente documento. Per tale ragione, non verranno di seguito approfondite le singole fasi procedurali dell'AIA, per le quali si consiglia la consultazione degli articoli 29-quater (rilascio) e 29-octies (rinnovo) del D.lgs. 152/2006.

Si ritiene tuttavia opportuno soffermarsi sul concetto cardine della disciplina AIA/IPPC, ovvero quello delle "Migliori Tecniche Disponibili" (BAT – Best Available Techniques).

Le BAT costituiscono il principale riferimento tecnico-normativo per la definizione delle condizioni autorizzative e sono finalizzate a garantire l'adozione delle soluzioni tecnologiche ed operative più efficaci per ridurre, limitare o addirittura evitare emissioni nocive per la salute umana e l'ambiente nell'acqua, nell'aria, nel suolo e nel sottosuolo.

Le conclusioni sulle BAT, elaborate a livello comunitario, sono contenute nei cosiddetti BAT Reference Documents (BREF), di cui costituiscono la parte vincolante. Tali conclusioni sono generalmente adottate tramite decisioni della Commissione europea.

²⁰⁵ D.lgs. 14 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", Allegato IX alla Parte seconda:

«

1. Autorizzazione alle emissioni in atmosfera, fermi restando i profili concernenti aspetti sanitari (titolo I della Parte quinta del presente Decreto).
2. Autorizzazione allo scarico (Capo II del Titolo IV della Parte terza).
3. Autorizzazione unica per gli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti (articoli 208 e 210).
4. Autorizzazione allo smaltimento degli apparecchi contenenti Pcb-Pct (Decreto legislativo 22 maggio 1999, n. 209, articolo 7).
5. Autorizzazione all'utilizzo dei fanghi derivanti dal processo di depurazione in agricoltura (Decreto legislativo 27 gennaio 1992, n. 99, articolo 9).
6. Autorizzazione allo scarico rilasciata dal Magistrato alle Acque di Venezia, limitatamente alle condizioni di esercizio degli scarichi idrici e alle modalità di controllo di tali condizioni (Decreto-legge 29 marzo 1995, n. 96, convertito con modificazioni nella legge 31 maggio 1995, n. 206, articolo 2, comma 2).

»

Ai sensi dell'articolo 14, paragrafo 3, della Direttiva 2010/75/UE, le conclusioni sulle BAT rappresentano il parametro di riferimento per l'imposizione delle condizioni dell'autorizzazione AIA.

L'obbligo di adeguamento delle autorizzazioni integrate ambientali all'aggiornamento delle BAT è immediato a decorrere dalla pubblicazione delle stesse sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea anche se il termine fissato dal D.lgs. 152/2006 è di 4 anni, da intendersi come termine massimo per la chiusura del procedimento di aggiornamento.

2.6.6 | Valutazioni ambientali: VIA (PUA, PAUR, PAUAR) e VAS

Al fine di garantire una pianificazione sostenibile e prevenire impatti ambientali significativi derivanti da programmi, piani o progetti, il Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Parte II, disciplina specifiche valutazioni ambientali preventive, da condurre prima dell'approvazione e realizzazione delle attività.

Le principali valutazioni ambientali sono:

- Valutazione di Impatto Ambientale (VIA): finalizzata a individuare, descrivere e valutare gli effetti ambientali derivanti dall'attuazione di un progetto nelle fasi di realizzazione, esercizio e dismissione;
- Valutazione Ambientale Strategica (VAS): volta ad analizzare gli impatti ambientali di piani e programmi, sia prima della loro approvazione (ex ante), sia durante il loro periodo di validità (in itinere) e successivamente (ex post).

2.6.6.1 | Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)

Il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) si applica a tutti quei progetti che possono avere impatti significativi sull'ambiente. Il Legislatore li individua puntualmente nell'allegato II (competenza statale) e nell'allegato III (competenza regionale) della Parte II del D.lgs. 152/2006. Tuttavia, si osserva che essi esulano da quelli che possono interessare il presente documento, motivo per il quale la Valutazione di Impatto Ambientale verrà descritta solo sinteticamente, per completezza.

Per altri progetti che potrebbero avere impatti ambientali potenzialmente significativi, il Decreto prevede una verifica di assoggettabilità a VIA, i cui esiti determinano se il progetto debba essere sottoposto a VIA. I progetti interessati sono riportati negli Allegati II-bis (competenza statale) e IV (competenza regionale). Quasi tutti i progetti elencati risultano poco pertinenti con le finalità del presente documento, ad eccezione di quelli:

- «destinati alla produzione di clinker (cemento) in forni rotativi la cui capacità di produzione supera 500 tonnellate al giorno oppure di calce viva in forni rotativi la cui capacità di produzione supera 50 tonnellate al giorno, o in altri tipi di forni aventi una capacità di produzione di oltre 50 tonnellate al giorno»;
- «di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi, con capacità complessiva superiore a 10 t/giorno, mediante operazioni di cui all'allegato C, lettere da R1 a R9, della parte quarta del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, ad esclusione degli impianti mobili volti al recupero di rifiuti non pericolosi provenienti dalle operazioni di costruzione e demolizione, qualora la campagna di attività abbia una durata inferiore a novanta giorni, e degli altri impianti mobili di trattamento dei rifiuti non pericolosi, qualora la campagna di attività abbia una durata inferiore a trenta giorni. Le eventuali successive campagne di attività sul medesimo sito sono sottoposte alla procedura di verifica di assoggettabilità a VIA qualora le quantità siano superiori a 1.000 metri cubi al giorno».

La verifica di assoggettabilità a VIA si conclude con l'emanazione di un provvedimento che stabilisce l'obbligo o meno di sottoporre il progetto a VIA. A seguito delle modifiche normative entrate in vigore il 18 ottobre 2024, tale provvedimento deve includere una durata temporale non inferiore a 5 anni.

Alla fine di un articolato procedimento²⁰⁶, la Valutazione di Impatto Ambientale si conclude con l’emanazione del provvedimento di VIA. Tale provvedimento contiene la sua durata, di almeno 5 anni, e le condizioni ambientali da osservare per la realizzazione, l’esercizio e la dismissione del progetto, nonché le misure per evitare gli impatti ambientali e le regole di monitoraggio degli impatti ambientali.

Qualora, alla scadenza del provvedimento, il progetto non sia stato ancora realizzato, è necessario ripetere la valutazione ambientale, salvo richiesta di proroga da parte del proponente, da presentarsi con una relazione che evidenzia eventuali modifiche progettuali e variazioni del contesto ambientale.

2.6.6.2 | Procedimenti unificati: PUA, PAUR e PAUAR

Per semplificare l’iter autorizzativo, in alternativa alla procedura ordinaria di VIA statale, il proponente può attivare il Provvedimento Unico Ambientale (PUA), disciplinato dall’art. 27 del D.lgs. 152/2006.

Il provvedimento unico ambientale contiene esclusivamente i seguenti titoli:

- autorizzazione integrata ambientale (Titolo III-bis della Parte II del D.lgs. 152/2006);
- autorizzazione agli scarichi nel sottosuolo e nelle acque sotterranee (articolo 104 del D.lgs. 152/2006);
- all’immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte (articolo 109 del D.lgs. 152/2006);
- autorizzazione paesaggistica (articolo 146 del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42);
- autorizzazione culturale (articolo 21 del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42);
- autorizzazione riguardante il vincolo idrogeologico (Rd 30 dicembre 1923, n. 3267, e D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616);
- nulla osta di fattibilità ex Seveso III (articolo 17, comma 2, del D.lgs. 26 giugno 2015, n. 105);
- autorizzazione antisismica (articolo 94 del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380).

L’articolo 27-bis del medesimo Decreto disciplina invece il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR), che funge da “VIA regionale”. Il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale è un atto che contiene tutte le autorizzazioni, assensi, nulla osta e atti necessari alla realizzazione del progetto, il cui elenco è predisposto dal proponente. Tra di essi figura anche il provvedimento di VIA – indicato espressamente – nonché il provvedimento di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA).

Si precisa che, secondo quanto espresso dal Consiglio di Stato nella sentenza 11 giugno 2024, n. 5241, il PAUR «*rappresenta un quid pluris rispetto alla Via, ma, allo stesso tempo non ha la capacità di sostituire i singoli provvedimenti autorizzativi, che si limita a ricomprendere al suo interno*». Pertanto, il PAUR non sostituisce i singoli provvedimenti autorizzativi, i quali mantengono validità e autonomia anche sul piano giuridico.

L’articolo 27-ter del D.lgs. 152/2006, introdotto dal D.L. 9 agosto 2022, n. 115, ha infine previsto il Procedimento Autorizzatorio Unico Accelerato Regionale (PAUAR). Tale procedimento è applicabile esclusivamente ad aree di interesse strategico nazionale, per progetti pubblici o privati con investimenti pari o superiori a 400 milioni di euro nei settori considerati strategici.

2.6.6.3 | Valutazione Ambientale Strategica (VAS)

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS), disciplinata dal Titolo II della Parte II del D.lgs. 152/2006, si applica a piani e programmi che possono generare impatti significativi sull’ambiente.

²⁰⁶ Per la descrizione del procedimento si rimanda al Titolo III della Parte II del D.lgs. 152/2006.

Sebbene di limitata pertinenza per il presente documento, la VAS si applica in particolare a piani/programmi che stabiliscono il quadro di riferimento per l'approvazione di progetti soggetti a VIA, AIA o autorizzazione unica rifiuti (ai sensi degli Allegati II, III e IV, Parte II, D.lgs. 152/2006).

Il procedimento di VAS si avvia su richiesta dell'Autorità competente all'approvazione del piano o programma, che presenta istanza all'Autorità ambientale, la quale gestisce la procedura di valutazione.

3 | Disposizioni specifiche sui materiali da costruzione e demolizione e sulle terre e rocce da scavo

Il quadro normativo italiano comprende disposizioni specifiche per la gestione di particolari flussi di rifiuti, o più in generale di materiali.

Ricade in tale fattispecie il caso dei rifiuti da costruzione e demolizione, nonché delle terre e rocce da scavo, che, per quanto evidenziato nell'introduzione del presente documento, costituiscono una quota significativa dei rifiuti generati, sia a livello dell'Unione Europea sia su scala globale.

Considerata la diversa natura dei materiali in questione e le differenti modalità con cui essi vengono gestiti, si ritiene opportuno analizzare separatamente:

- da un lato, i materiali derivanti da attività di costruzione e demolizione, generalmente trattati come rifiuti;
- dall'altro, le terre e rocce da scavo, che – come si vedrà nel capitolo – non rientrano necessariamente nella categoria dei rifiuti.

3.1 | Materiali da costruzione e demolizione

La gestione del fine vita dei materiali da costruzione e demolizione riveste un'importanza fondamentale per l'attuazione di un'economia circolare, in quanto un'adeguata gestione di tali materiali può massimizzare il loro potenziale di riciclaggio.

I materiali da costruzione e demolizione possono essere classificati come sottoprodotti – sebbene in rari casi – oppure come rifiuti. È importante sottolineare che la gestione dei materiali derivanti da attività edilizie è tradizionalmente inquadrata nel contesto dei rifiuti da costruzione e demolizione. Tuttavia, è opportuno operare una distinzione tra i materiali provenienti da opere di demolizione e quelli generati da attività di costruzione.

3.1.1 | Come sottoprodotti

Solo in circostanze limitate i materiali derivanti da attività di costruzione e demolizione possono essere considerati sottoprodotti. Tale limitata casistica è evidente già a livello normativo, considerando che il Legislatore ha inserito, tra le definizioni dell'articolo 3, l'espressione “rifiuti da costruzione e demolizione”.²⁰⁷

Ne consegue che tali materiali possono essere eventualmente ricondotti alla disciplina dei sottoprodotti – con la possibilità di beneficiare di un regime giuridico più favorevole – solo previa rigorosa verifica delle condizioni di cui all'articolo 184-bis del medesimo Decreto.²⁰⁸ L'onere della prova circa la sussistenza contestuale di tutti tali requisiti grava integralmente su chi ne invoca l'applicazione.

Secondo un orientamento ormai consolidato sia in giurisprudenza che nella prassi amministrativa, i materiali generati da operazioni di demolizioni devono essere considerati rifiuti, non potendo soddisfare le condizioni previste dall'articolo 184-bis del D.lgs. 152/2006 per la qualifica di sottoprodotto. In particolare, si ritiene non integrata la condizione secondo cui il materiale deve originarsi da un processo di produzione di cui costituisce parte integrante. A sostegno di tale interpretazione si citano la sentenza n. 42342/2013 e la sentenza n. 18020/2024 della Corte di cassazione, le quali escludono che la demolizione di un edificio possa configurarsi come un “processo di produzione” ai sensi della normativa ambientale.

²⁰⁷ Si veda il paragrafo 2.2.1.

²⁰⁸ Si veda il paragrafo 2.2.2.

Secondo la Corte, la demolizione di un edificio, che può avvenire per diversi motivi, non è finalizzata alla produzione di un alcunché, bensì all'eliminazione dell'edificio medesimo. Neppure assume rilievo il fatto che essa sia funzionale alla successiva edificazione di una nuova struttura, in quanto tale costruzione rappresenta un'attività distinta e autonoma, che può essere effettuata anche indipendentemente da precedenti demolizioni e che quindi non è configurabile come il “prodotto finale” della demolizione.

La conseguenza di questo orientamento è che i materiali derivanti da demolizioni, che rappresentano la quasi totalità – o comunque la parte preponderante – dei materiali da costruzione e demolizione nel loro complesso, devono essere qualificati come rifiuti e non come sottoprodotti.

Diversamente, nel corso delle attività di costruzione, possono generarsi residui di lavorazione (quali sfridi di materiali inerti, residui di calcestruzzo fresco, ritagli di prodotti minerali) che, qualora siano generati in modo controllato, e con destinazione certa a un uso successivo legittimo, possono essere in linea teorica qualificati come sottoprodotti. Tale possibilità è garantita dal fatto che la costruzione di un edificio può essere considerata un “processo di produzione”, il cui “prodotto finale” è la costruzione stessa. Tuttavia, tale qualifica resta subordinata alla verifica rigorosa di tutte le condizioni previste dall'art. 184-bis, tra cui l'esistenza di un uso specifico e diretto del materiale, l'assenza di trattamenti al di fuori delle normali pratiche industriali e la conformità ambientale alla destinazione prevista.

Nonostante ciò, nella pratica applicativa l'inquadramento dei materiali da costruzione come sottoprodotti è particolarmente restrittivo. È necessaria una valutazione puntuale e documentata caso per caso, supportata da evidenze tecniche e ambientali adeguate, al fine di evitare il rischio di una gestione illecita di rifiuti. Gli organi di controllo, peraltro, adottano generalmente un approccio cautelativo, tendendo a qualificare tali materiali come rifiuti, salvo prova rigorosa del contrario.

Ad ogni modo, una corretta classificazione come sottoprodotto consente di escludere il materiale dal campo di applicazione della disciplina sui rifiuti, con significative semplificazioni sotto il profilo amministrativo e operativo. In particolare, il materiale non è soggetto agli obblighi di autorizzazione per il trasporto, il recupero o lo smaltimento, né è richiesta l'iscrizione al registro di carico e scarico o la compilazione del formulario di identificazione rifiuto (FIR). Ciò comporta una gestione più snella e meno onerosa per il produttore, ferma restando la necessità di disporre di una documentazione tecnica puntuale e verificabile, idonea a dimostrare, anche in sede ispettiva, la legittimità dell'inquadramento come sottoprodotto.

3.1.2 | Come rifiuti

Alla luce di quanto finora esposto, si può affermare che, salvo rare e circoscritte eccezioni, i materiali derivanti da attività di costruzione e demolizione devono essere classificati come rifiuti e gestiti conformemente alla normativa vigente.

L'elevata incidenza quantitativa di tali rifiuti ha indotto il Legislatore a fornire una definizione specifica all'interno della Parte IV del D.lgs. 152/2006 - “rifiuti da costruzione e demolizione”.²⁰⁹ Inoltre, anche a livello europeo, la Decisione della Commissione 2000/532/CE, che adotta l'Elenco europeo dei rifiuti (EER), dedica un intero capitolo (Capitolo 17) ai “Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)”. Pertanto, i rifiuti da costruzione e demolizione devono essere identificati mediante codici appartenenti al Capitolo 17 dell'EER, che si riferisce esclusivamente ai rifiuti originati da interventi svolti in cantiere, escludendo quelli derivanti da processi industriali di produzione di materiali da costruzione.²¹⁰ Tuttavia, considerata la varietà dei rifiuti prodotti in cantiere, è possibile che si generino anche rifiuti da classificare diversamente. Si pensi, ad esempio, ai rifiuti da imballaggi, o ai rifiuti pericolosi derivanti da specifiche lavorazioni, come nel caso della

²⁰⁹ Si veda il paragrafo 2.2.1.

²¹⁰ Per indicazioni più specifiche, si veda il paragrafo 2.3.4.

presenza di amianto in matrice cementizia o polimerica. Tali rifiuti sono singolarmente individuati e regolamentati con apposite voci dell'EER.

Prima di analizzare nel dettaglio la disciplina relativa alla gestione e al fine vita dei rifiuti da costruzione e demolizione, è necessario soffermarsi su due aspetti fondamentali: l'individuazione del soggetto produttore del rifiuto e la determinazione del luogo di produzione, con le relative implicazioni in termini di responsabilità.

Secondo l'orientamento prevalente in giurisprudenza, il produttore del rifiuto derivante da attività di costruzione o demolizione è il soggetto che esegue materialmente i lavori. Ciò implica che, in presenza di un contratto di subappalto, il subappaltatore – in quanto esecutore diretto delle opere – debba essere considerato il produttore del rifiuto, risultando di conseguenza responsabile:

- della gestione operativa del rifiuto (classificazione, raccolta, deposito temporaneo, ecc.);
- del rispetto degli obblighi amministrativi e documentali (formulari, registri, ecc.).

È opportuno segnalare che, in dottrina, esistono anche interpretazioni differenti, secondo cui il produttore del rifiuto potrebbe essere individuato nel soggetto appaltatore principale o nel committente, a seconda dei casi concreti e del grado di ingerenza nell'esecuzione delle attività. Diversamente, quando un'impresa è incaricata di eseguire lavori che comportano la rimozione o lo smaltimento di materiali già qualificati come rifiuti, il produttore del rifiuto sarà il proprietario del bene o l'ente appaltante, in quanto soggetto che deteneva il rifiuto prima dell'avvio dei lavori.

Per quanto concerne il luogo di produzione dei rifiuti da costruzione e demolizione, esso coincide ordinariamente con il cantiere in cui hanno avuto luogo le lavorazioni che li hanno generati. Ne deriva che le modalità di gestione del rifiuto (es. selezione, classificazione, deposito temporaneo) e gli obblighi amministrativi correlati (tenuta registri, tracciabilità, ecc.) ricadono direttamente sul cantiere stesso.

Una deroga a questa regola generale è prevista dall'art. 230 del D.lgs. 152/2006, secondo cui il luogo di produzione dei rifiuti derivanti da attività di manutenzione su infrastrutture (eseguite direttamente dal gestore o tramite terzi) può coincidere con:

- la sede del cantiere che gestisce le attività manutentive;
- la sede locale del gestore dell'infrastruttura competente sul tratto interessato, ovvero il luogo di concentrazione in cui il materiale rimosso viene trasportato per essere sottoposto a una valutazione tecnica, volta a individuare i materiali effettivamente, direttamente e oggettivamente riutilizzabili senza necessità di trattamento.

Una volta stabilito che il soggetto che effettua i lavori presso un cantiere è da considerarsi produttore del rifiuto, e quindi responsabile della corretta gestione del deposito temporaneo presso il luogo di produzione, ne consegue logicamente che egli è anche responsabile della corretta organizzazione e modalità di trasporto del rifiuto verso gli impianti di recupero o smaltimento, in conformità con quanto previsto dal D.lgs. 152/2006.

3.1.2.1 | D.M. 127/2024

I rifiuti derivanti da attività di costruzione e demolizione sono oggetto di una disciplina specifica che ne consente, a determinate condizioni, la trasformazione in aggregati recuperati utilizzabili. Il Decreto Ministeriale 127/2024 stabilisce i criteri per la cessazione della qualifica di rifiuto (End-of-Waste) per questi materiali, definendo puntualmente le tipologie ammissibili, le modalità di trattamento, i controlli da effettuare e gli impieghi finali consentiti per garantire un uso sicuro e sostenibile delle risorse recuperate.

3.1.2.1.1 | Rifiuti ammessi

Il titolo del Decreto Ministeriale n. 127 del 14 marzo 2024 – “*Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione, altri rifiuti*”

inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152” – chiarisce che la disciplina si applica non solo ai rifiuti provenienti da attività di costruzione e demolizione, ma anche ad altri rifiuti inerti di origine minerale.

Il regolamento si applica, in generale, ai “rifiuti inerti”, definiti come «*i rifiuti solidi derivanti dalle attività di costruzione e demolizione e altri rifiuti di origine minerale che non subiscono alcuna trasformazione fisica, chimica o biologica significativa, che non si dissolvono, non bruciano, non sono soggetti ad altre reazioni fisiche o chimiche, non sono biodegradabili, e che, in caso di contatto con altre materie, non comportano effetti nocivi tali da provocare inquinamento ambientale o danno alla salute umana*».

Più nello specifico, il Decreto individua, mediante i codici dell'Elenco europeo dei rifiuti (EER), i rifiuti ammissibili alla produzione di aggregato recuperato, dove questo è definito dallo stesso provvedimento come «*aggregato riciclato²¹¹ o artificiale²¹² prodotto dai rifiuti di cui alle lettere a)²¹³ e b)²¹⁴ che hanno cessato di essere tali a seguito di una o più operazioni di recupero nel rispetto delle condizioni di cui all'articolo 184-ter, comma 1, del Decreto legislativo n.152 del 2006²¹⁵, e delle disposizioni del presente regolamento*».

La Tabella 3 – ripresa dal D.M. 127/2024 – indica i rifiuti ammessi alla cessazione della qualifica di rifiuto, distinguendo chiaramente tra “*rifiuti inerti dalle attività di costruzione e demolizione*”, identificati al capitolo 17 dell'Elenco europeo dei rifiuti, e gli “*altri rifiuti inerti di origine minerale*”.

Tabella 3: Rifiuti ammessi per la produzione di aggregato recuperato ai sensi del D.M. 127/2024. Tratta dal Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica 28 giugno 2024, n. 127, allegato 1.

1. Rifiuti inerti dalle attività di costruzione e demolizione (capitolo 17 dell'Elenco europeo dei rifiuti)	
170101	Cemento
170102	Mattoni
170103	Mattonelle e ceramiche
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
170302	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
170504	Terre e rocce da scavo, diverse da quelle di cui alla voce 170503, <u>escluse quelle provenienti da siti contaminati oggetti di bonifica</u>
170508	Pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui al codice 170507
170904	Rifiuti misti dall'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902, 170903

²¹¹ D.M. 127/2024, art.2: «“*aggregato riciclato*”: aggregato minerale risultante dal recupero di rifiuti di materiale inorganico precedentemente utilizzato nelle costruzioni».

²¹² D.M. 127/2024, art.2: «“*aggregato artificiale*”: aggregato di origine minerale risultante dal recupero di rifiuti derivante da un processo industriale che implica una modificazione termica o di altro tipo».

²¹³ Rifiuti inerti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione elencati nella Tabella 3, punto 1.

²¹⁴ Altri rifiuti inerti di origine minerale elencati nella Tabella 3, punto 2.

²¹⁵ Si veda il paragrafo 2.2.3.

2. Altri rifiuti inerti di origine minerale (non appartenenti al Capitolo 17 dell'Elenco europeo dei rifiuti)	
10408	Scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 010407
10409	Scarti di sabbia e argilla
10410	Polveri e residui affini, diversi da quelli di cui alla voce 010407
10413	Rifiuti prodotti dal taglio e dalla segagione della pietra, diversi da quelli di cui alla voce 010407
101201	Residui di miscela di preparazione non sottoposti a trattamento termico
101206	Stampi di scarto <u>costituiti esclusivamente da sfridi e scarti di prodotti ceramici crudi smaltati e cotti o da sfridi di laterizio cotto e argilla espansa eventualmente ricoperti con smalto crudo di concentrazione < 10% in peso</u>
101208	Scarti di ceramica, mattoni, mattonelle e materiali da costruzione (sottoposti a trattamento termico)
101311	Rifiuti della produzione di materiali compositi a base di cemento, diversi da quelli di cui alle voci 101309 e 101310
120117	Residui di materiale di sabbiatura, diversi da quelli di cui alla voce 120116 costituiti esclusivamente da sabbie abrasive di scarto
191209	Minerali (ad esempio, sabbia, rocce inerti)
200301	Rifiuti urbani non differenziati, <u>limitatamente alla frazione inerte dei rifiuti abbandonati provenienti da attività da costruzione e demolizione</u>

È importante evidenziare come il Decreto prediliga «*in via preferenziale*» il recupero di rifiuti inerti dalle attività di costruzione e demolizione che «*provengono da manufatti sottoposti a demolizione selettiva*». Tale approccio è coerente con quanto riportato nelle Linee guida SNPA sulla classificazione dei rifiuti, approvate con Decreto direttoriale del MASE n. 47/2021, dove si evidenzia che:

«[...] un ruolo importante è svolto dalle modalità attraverso le quali tali rifiuti sono stati generati, ovvero se essi derivano o meno da operazioni di demolizione di tipo selettivo. Queste ultime possono consentire, se condotte in modo appropriato, di semplificare sia la gestione successiva delle varie tipologie di rifiuto che la loro classificazione, in quanto possono consentire di separare le varie frazioni, tra cui quelle potenzialmente pericolose. A tal fine, utili supporti decisionali possono essere rappresentati da:

1. “Linea Guida su modalità operative per la gestione e il controllo dei rifiuti da attività da costruzione e demolizione del Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente
2. “Protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione” (documento redatto da Ecorys per conto della Commissione Europea, Ref. Ares(2016)6914779 – 12/12/2016”²¹⁶)

Tuttavia, permangono dubbi interpretativi e operativi, soprattutto in merito alla concreta definizione di “demolizione selettiva”, alle modalità di attuazione conformi ai criteri normativi e all’effettiva applicazione del principio di preferenza previsto dal Decreto. L’assenza di uno

²¹⁶ Si veda il capitolo 5.

specifico sistema tecnico e normativo di supporto rende questa preferenza difficilmente applicabile su larga scala. Appare pertanto necessario affiancare alla normativa ulteriori misure di carattere politico, economico e amministrativo, volte a promuovere standard minimi per le gare pubbliche e incentivi per la demolizione selettiva e l'utilizzo degli aggregati recuperati.

Il D.M. 127/2024 esclude esplicitamente dall'ambito di applicazione del regime End-of-Waste alcune tipologie di rifiuti, in linea con i principi della Direttiva Quadro sui Rifiuti e del Codice dell'Ambiente, che richiedono criteri rigorosi per garantire un elevato livello di tutela ambientale e sanitaria. In particolare:

- sono esclusi i rifiuti pericolosi;
- le terre e rocce da scavo sono ammesse sono nella voce specchio²¹⁷ non pericolosa – identificata dal codice EER 17.05.04 – con l'esclusione di quelle «*provenienti da siti contaminati oggetto di bonifica*», che rientrano nella disciplina specifica del D.P.R. 120/2017²¹⁸;
- sono esclusi i rifiuti interrati.

Rispetto al previgente D.M. 152/2022, il nuovo regolamento introduce anche un'estensione significativa: l'inclusione dei rifiuti urbani non differenziati (EER 20.03.01), però «*limitatamente alla frazione inerte dei rifiuti abbandonati provenienti da attività di costruzione e demolizione*».

In ogni caso ferma la possibilità di ottenere la cessazione della qualifica di rifiuto anche per tipologie diverse da quelle previste nel D.M. 127/2024, oppure per finalità differenti da quelle previste dallo stesso Decreto²¹⁹, mediante la procedura "caso per caso", prevista dall'articolo 184-ter, comma 3, del D.lgs. n. 152/2006.²²⁰

3.1.2.1.2 | Verifiche sui rifiuti in ingresso

Il processo che porta alla cessazione della qualifica di rifiuto è composto da una serie di verifiche.

In primo luogo, i rifiuti devono superare delle verifiche in ingresso che includono l'esame della documentazione, il controllo visivo ed eventuali controlli supplementari. A tal fine, il produttore dell'aggregato recuperato²²¹ – definito come «*il gestore dell'impianto autorizzato per la produzione di aggregato riciclato*» – è tenuto a implementare una procedura di accettazione dei rifiuti, atta a garantire che questi soddisfino le caratteristiche richieste dal Decreto.

Essa è integrata nel sistema di gestione ambientale per le imprese dotate di tale strumento, ossia per quelle in possesso di certificazione ambientale UNI EN ISO 14001, rilasciata da organizzazione accreditata ai sensi della normativa vigente, nonché quelle aderenti al sistema

²¹⁷ Per le voci specchio e, in generale, per la procedura di classificazione dei rifiuti, si veda il paragrafo 2.3.2.

²¹⁸ Si veda il paragrafo 3.2.

²¹⁹ Si veda il paragrafo 3.1.2.1.4.

²²⁰ D.lgs. 152/2006, art.184-ter: «*In mancanza di criteri specifici adottati ai sensi del comma 2, le autorizzazioni [...] per lo svolgimento di operazioni di recupero ai sensi del presente articolo, sono rilasciate o rinnovate nel rispetto delle condizioni di cui all'articolo 6, paragrafo 1, della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del consiglio, del 19 novembre 2008, e sulla base di criteri dettagliati, definiti nell'ambito dei medesimi procedimento autorizzativi previo parere obbligatorio o vincolante dell'Ispra o dell'Agenzia regionale per la protezione ambientale territorialmente competente, che includono:*

- a) Materiali di rifiuto in entrata ammissibili ai fini dell'operazione di recupero;*
- b) Processi e tecniche di trattamento consentiti;*
- c) Criteri di qualità per i materiali di cui è cessata la qualifica di rifiuto ottenuti dall'operazione di recupero in linea con le norme di prodotto applicabili, compresi i valori limite per le sostanze inquinanti, se necessario;*
- d) Requisiti affinché i sistemi di gestione dimostrino il rispetto dei criteri relativi alla cessazione di qualifica di rifiuto, compresi il controllo della qualità, l'automonitoraggio e l'accreditamento, se del caso;*
- e) Un requisito relativo alla dichiarazione di conformità.*

In mancanza di criteri specifici adottati ai sensi del comma 2, continuano ad applicarsi, quanto alle procedure semplificate per il recupero dei rifiuti, le disposizioni di cui al Decreto del Ministro dell'ambiente 5 febbraio 1998, pubblicato nel supplemento ordinario n. 72 alla Gazzetta ufficiale n. 88 del 16 aprile 1998, e ai regolamenti di cui ai decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 12 giugno 2002, n. 161, e 17 novembre 2005, n. 269».

²²¹ O, nel contesto del D.M. 127/2024, semplicemente "produttore".

EMAS (Eco-Management and Audit Scheme), ovvero registrate ai sensi del regolamento (Ce) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009.

Il sistema richiede anche l'adozione di una procedura per la gestione, la tracciabilità e la rendicontazione delle eventuali non conformità riscontrate, assicurando il rispetto di almeno i seguenti obblighi:

«

- *Esame della documentazione a corredo del carico dei rifiuti in ingresso da parte di personale con appropriato livello di formazione e addestramento;*
- *Controllo visivo del carico di rifiuti in ingresso;*
- *Accettazione di tali rifiuti solo ove l'esame della documentazione a corredo e il controllo visivo abbiano esito positivo sotto il controllo di personale con formazione e aggiornamento periodico che provvede alla selezione dei rifiuti, rimuove e mantiene separato qualsiasi materiale estraneo;*
- *Pesatura e registrazione dei dati relativi al carico dei rifiuti in ingresso;*
- *Stoccaggio separato dei rifiuti non conformi ai criteri di cui al presente regolamento in area dedicata;*
- *Messa in riserva dei rifiuti conformi, di cui alla tabella 1 del presente allegato²²², nell'area dedicata esclusivamente ad essi, la quale è strutturata in modo da impedire la miscelazione anche accidentale con altre tipologie di rifiuti non ammessi; movimentazione dei rifiuti avviati alla produzione di aggregato recuperato realizzata da parte di personale con formazione e aggiornamento periodico in modo da impedire la contaminazione degli stessi con altri rifiuti o materiale estraneo;*
- *Svolgimento di eventuali controlli supplementari, anche analitici, a campione ovvero ogniquale volta l'analisi della documentazione o il controllo visivo indichi tale necessità.²²³*

»

3.1.2.1.3 | Processo di lavorazione minimo e deposito presso il produttore

Una volta che i materiali inerti sono stati accettati all'ingresso dell'impianto, il processo di trattamento e recupero finalizzato alla produzione di aggregato recuperato si svolge attraverso fasi meccaniche, che possono comprendere la frantumazione, la vagliatura o selezione granulometrica, e la separazione delle frazioni metalliche e delle frazioni indesiderate.

È importante precisare che, a seconda del tipo di materiale, il processo di recupero può consistere semplicemente nel controllare i rifiuti per verificare la conformità ai criteri definiti dallo stesso Decreto, in linea con quanto previsto dall'articolo 184-ter, comma 2, del Decreto 152 del 2006²²⁴. Il recupero si considera comunque effettuato quando vi sia il rispetto dei criteri previsti dal Decreto e di seguito illustrati.

Da ciò si evince che l'approccio normativo adottato dal Legislatore pone l'accento non tanto sul processo di trattamento in sé, quanto sul rispetto dei requisiti qualitativi del prodotto finale: l'aggregato recuperato.

Durante l'intero periodo di stoccaggio, l'aggregato recuperato deve essere conservato e movimentato all'interno dell'impianto di trattamento in cui è stato prodotto, nonché nelle aree designate per il deposito, fatte salve le disposizioni vigenti in materia di sicurezza e prevenzione nei luoghi di lavoro e le disposizioni autorizzative specifiche. In particolare, durante le fasi di verifica della conformità, il deposito e la movimentazione presso il produttore

²²² Si fa riferimento alla tabella che elenca i rifiuti inerti ammissibili per la produzione dell'aggregato recuperato. Si veda la Tabella 3 del presente documento.

²²³ Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, 28 giugno 2024, n. 127, "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione, altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152/2006", allegato 1.

²²⁴ D.lgs. 152/2006, art. 184-ter: «L'operazione di recupero può consistere semplicemente nel controllare i rifiuti per verificare se soddisfano i criteri elaborati conformemente alle predette condizioni».

devono essere organizzati in modo tale che i singoli lotti di produzione non siano miscelati. Tale prescrizione assume ancor maggiore rilevanza in relazione all'aggiornamento introdotto dal nuovo Decreto End-of-Waste, il quale prevede limiti differenziati per le concentrazioni di sostanze inquinanti, a seconda della destinazione d'uso dell'aggregato recuperato.

3.1.2.1.4 | Scopi specifici di utilizzabilità

Uno degli aspetti centrali introdotti dal D.M. 127/2024 consiste nella definizione degli scopi di impiego dell'aggregato recuperato, in linea con quanto previsto dal regolamento europeo. Rispetto al precedente D.M. 152/2022, il nuovo Decreto presenta una maggiore articolazione dei requisiti di qualità, modulandoli in funzione della specifica destinazione d'uso del materiale. Il D.M. 152/2022 era stato oggetto di critiche per l'eccessiva rigidità dei requisiti, sia in termini di limiti e parametri da rispettare, sia per la limitata possibilità di impiego dell'aggregato recuperato. In particolare, le possibili applicazioni cui l'aggregato recuperato ottenuto dal trattamento End-of-Waste può essere destinato sono molto diverse tra loro; pertanto, è a partire da queste che dovrebbero essere stabili i requisiti tecnici e ambientali dell'aggregato recuperato da utilizzare. Infatti, gli impatti ambientali potenzialmente associati all'utilizzo dell'aggregato recuperato possono variare sensibilmente in base alle modalità d'impiego, rendendo necessario un approccio differenziato.

Analogamente, è a partire dalle possibili applicazioni dell'aggregato recuperato che dovrebbero essere stabile le tipologie di rifiuti ammissibili per la sua produzione. Tuttavia, il D.M. 127/2024 mantiene una lista di rifiuti ammessi indipendentemente dalla finalità del loro recupero.

Tra i possibili impieghi dell'aggregato recuperato, individuati dall'Allegato 2 del Decreto, quello di principale interesse per il presente documento, che intende promuovere l'utilizzo di aggregato recuperato per applicazioni di sempre maggiore qualità, è il "confezionamento di calcestruzzo". Altre finalità, che contribuiscono a ridurre l'impatto ambientale dei materiali cementizi, includono il "confezionamento di miscele legate con leganti idraulici (quali a titolo esemplificativo, misti cementati, miscele betonabili)", nonché la "produzione di clinker per cemento" e la "produzione di cemento", introdotte a seguito dell'aggiornamento del Decreto End-of-Waste.

3.1.2.1.5 | Requisiti di qualità dell'aggregato recuperato

L'allegato 1 del D.M. 127/2024 stabilisce i requisiti di qualità per l'aggregato recuperato, volti a minimizzare il rischio di inquinamento e altri impatti ambientali negativi, in linea con quanto indicato nell'articolo 184-ter, comma 2, del Decreto 152 del 2006.²²⁵ Nella Tabella 4 sono indicate le concentrazioni limite da rispettare per ciascun lotto di aggregato prodotto²²⁶ in funzione dell'utilizzo a cui è destinato, limitatamente a quelli di interesse per il presente documento.

Tabella 4: Parametri da ricercare e valori limite per l'aggregato recuperato. Tratta dal Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica 28 giugno 2024, n. 127, allegato 1.

Parametri	Unità di misura	Concentrazioni limite di utilizzo
-----------	-----------------	-----------------------------------

²²⁵ D.lgs. 152/2006, art.184-ter: «I criteri di cui al comma 1 sono adottati in conformità a quanto stabilito dalla disciplina comunitaria ovvero, in mancanza di criteri comunitari, caso per caso per specifiche tipologie di rifiuto attraverso uno o più decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1998, n. 400. I criteri includono, se necessario, valori limite per le sostanze inquinanti e tengono conto di tutti i possibili effetti negativi sull'ambiente della sostanza o dell'oggetto».

²²⁶ Nel contesto del Decreto in analisi, con "lotto di aggregato recuperato" si indica «un quantitativo non superiore ai 3.000 metri cubi di aggregato recuperato».

		Confezionamento di miscele legate con leganti idraulici	Produzione di clinker per cemento
		Confezionamento di calcestruzzo	Produzione di cemento
Amianto	mg/kg espressi come sostanza secca	100 (1)	100 (1)
(IDROCARBURI AROMATICI)			
Benzene	mg/kg espressi come sostanza secca	2	
Etilbenzene	mg/kg espressi come sostanza secca	50	
Stirene	mg/kg espressi come sostanza secca	50	
Toluene	mg/kg espressi come sostanza secca	50	
Xilene	mg/kg espressi come sostanza secca	50	
Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23) (2)	mg/kg espressi come sostanza secca	100	
(IDROCARBURI AROMATICI POLICICLICI)			
Benzo(a)antracene	mg/kg espressi come sostanza secca	10	
Benzo(a)pirene	mg/kg espressi come sostanza secca	10	
Benzo(b)fluorantene	mg/kg espressi come sostanza secca	10	
Benzo(k,)fluorantene	mg/kg espressi come sostanza secca	10	
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg espressi come sostanza secca	10	
Crisene	mg/kg espressi come sostanza secca	50	
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg espressi come sostanza secca	10	

Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg espressi come sostanza secca	10	
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg espressi come sostanza secca	10	
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg espressi come sostanza secca	10	
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg espressi come sostanza secca	10	
Indenopirene	mg/kg espressi come sostanza secca	5	
Pirene	mg/kg espressi come sostanza secca	50	
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34) (3)	mg/kg espressi come sostanza secca	100	
Fenolo	mg/kg espressi come sostanza secca	60	
PCB	mg/kg espressi come sostanza secca	5	
C > 12	mg/kg espressi come sostanza secca	750	
Cr VI	mg/kg espressi come sostanza secca	15	
Materiali galleggianti (4)	cm ³ /kg	< 5	
Frazioni estranee (4)	% in peso	< 1%	

(1) Corrispondente al limite di rilevabilità della tecnica analitica (microscopia e/o equivalenti in termini di rilevabilità). In ogni caso dovrà utilizzarsi la metodologia ufficialmente riconosciuta per tutto il territorio nazionale che consenta di rilevare valori di concentrazione inferiori.

(2) Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23): 20- Etilbenzene, 21-Stirene, 22-Toluene, 23-Xilene, secondo la numerazione di cui all'Allegato 5 alla parte quarta del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

(3) Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34): 25- Benzo(a)antracene, 26-Benzo(a)pirene, 27-Benzo(b) fluorantene, 28-Benzo(k,)fluoranten, 29-Benzo(g,h,i,)perilene, 30-Crisene, 31-Dibenzo(a,e)pirene, 32-Dibenzo(a,l) pirene, 33-Dibenzo(a,i)pirene, 34-Dibenzo(a,h)pirene, secondo la numerazione di cui all'allegato 5 alla parte quarta del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 .

(4) Ove non definito da standard tecnici applicabili.

Le concentrazioni limite indicate nella terza e nella quarta colonna risultano significativamente meno stringenti rispetto a quanto previsto dalla normativa precedente.²²⁷ Tale allentamento dei limiti è il risultato dell'aggiornamento legislativo in materia di cessazione della qualifica di rifiuto, avvenuta a seguito del confronto tra il Legislatore e i portatori di interesse del settore. Una delle principali innovazioni introdotte consiste proprio nella rimodulazione dei limiti di concentrazione per taluni impieghi, con l'obiettivo di incentivare il recupero e il reimpiego di una quantità maggiore di rifiuti.

In particolare, la quarta colonna evidenzia che, per i nuovi utilizzi previsti – ossia la produzione di clinker per cemento e la produzione di cemento – si applica esclusivamente il valore limite di concentrazione per l'amianto.

Per la maggior parte delle destinazioni d'uso contemplate dal Decreto e rilevanti ai fini del presente documento, non è richiesto l'espletamento del test di cessione. In particolare, non è necessario eseguire tale test quando l'aggregato recuperato è destinato alla produzione di clinker per cemento e alla produzione di cemento, nonché quando è impiegato nel confezionamento di calcestruzzo di cui alle NTC 2018 con classe di resistenza maggiore o uguale a C12/15. Tale classe di resistenza individua un calcestruzzo con resistenza molto modesta, collocato al confine tra il calcestruzzo non strutturale e quello strutturale. Ne consegue che il test di cessione è richiesto soltanto per il confezionamento di calcestruzzo non strutturale.

È altresì necessario svolgere il test di cessione, per la cui determinazione si applica l'appendice A della norma Uni 10802 e la metodica prevista dalla norma Uni En 12457-2²²⁸, su ogni lotto di aggregato recuperato prodotto finalizzato al "confezionamento di miscele legate con leganti idraulici". In tal caso gli analiti da ricercare e i corrispondenti valori limite sono contenuti nella Tabella 5.

Tabella 5: Analiti da ricercare e valori limite per il test di cessione. Tratta dal Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica 28 giugno 2024, n. 127, allegato 1.

Parametri	Unità di misura	Concentrazioni limite
Nitrati	mg/l	50
Fluoruri	mg/l	1,5
Cianuri	microgrammi/l	50
Bario	mg/l	1
Rame	mg/l	0,05
Zinco	mg/l	3
Berillio	microgrammi/l	10

²²⁷ Le concentrazioni limite di utilizzo previste dal precedente Decreto, a prescindere dallo scopo di utilizzo dell'aggregato recuperato, rimangono valide ai sensi del D.M. 127/2024 solo quando l'aggregato recuperato è destinato alla "realizzazione di recuperi ambientali, riempimenti e colmate".

²²⁸ Richiede che il materiale da testare sia ridotto a una dimensione massima di 4 mm per garantire l'omogeneità e la rappresentatività del campione nella prova. Se il materiale è più grossolano è necessaria una riduzione granulometrica, ottenuta attraverso alla frantumazione – e non setacciatura. Tale operazione non deve essere intesa come una simulazione del comportamento ambientale reale, ma come una condizione di prova standardizzata. Si deve comunque avere l'accortezza di non polverizzare interamente il materiale.

²²⁹ Il D.M. 127/2024 inoltre specifica quanto segue: «Solo nei casi in cui il campione da analizzare presenti una granulometria molto fine, si deve utilizzare, senza procedere alla fase di sedimentazione naturale, una ultracentrifuga (20000 G) per almeno 10 minuti. Solo dopo tale fase si può procedere alla successiva fase di filtrazione secondo quanto riportato al punto 5.2.2 della norma UNI EN 12457-2».

Cobalto	microgrammi/l	250
Nichel	microgrammi/l	10
Vanadio	microgrammi/l	250
Arsenico	microgrammi/l	50
CaD.M.io	microgrammi/l	5
Cromo totale	microgrammi/l	50
Piombo	microgrammi/l	50
Selenio	microgrammi/l	10
Mercurio	microgrammi/l	1
COD	mg/l	30
Solfati	mg/l	750
Cloruri	mg/l	750
pH		5,5 < > 12,0

In merito ai limiti di concentrazione, si potrebbe obiettare che quelli fissati per i solfati e i cloruri risultino eccessivamente permissivi, specialmente se confrontati con quelli stabiliti dal Decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, relativo agli impianti che effettuano attività di recupero mediante procedure semplificate ai sensi degli articoli 31 e 33 del Decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.²³⁰ Tuttavia, è importante sottolineare che l'impiego degli aggregati recuperati è comunque subordinato al rispetto delle normative tecniche specifiche, le quali possono eventualmente prevedere limiti più restrittivi.

Come già accennato, i requisiti stabiliti dal Decreto End-of-Waste perseguono esclusivamente l'obiettivo di contenere l'impatto ambientale e tutelare la salute umana, in conformità a quanto previsto dall'articolo 184-ter del D.lgs. 152/2006. L'effettivo utilizzo dell'aggregato recuperato per le finalità previste è comunque vincolato all'osservanza delle pertinenti normative tecniche, che disciplinano in maniera dettagliata sia le prestazioni che i requisiti di qualità del materiale. Il D.M. 127/2024 individua le norme tecniche armonizzate di riferimento che regolano le caratteristiche prestazionali degli aggregati e le condizioni per l'apposizione della marcatura CE. La Tabella 6 riporta esclusivamente le norme pertinenti agli specifici impieghi considerati nel presente documento.

Tabella 6: Elenco delle norme tecniche per la certificazione CE e l'idoneità tecnica dell'aggregato recuperato. Tratta dal Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica 28 giugno 2024, n. 127, allegato 2.

Impiego	Certificazione Ce	Idoneità tecnica
Confezionamento di miscele legate con leganti idraulici (quali a titolo esemplificativo misti cementati, miscele betonabili)	Uni En 132423 Uni En 13139 Uni En 13055	Uni En 14227-1 Uni 11531-2 Uni En 998-1 Uni En 998-2 Uni 11104 Tipo B

²³⁰ L'allegato 3 del Decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998 prevede le seguenti concentrazioni limite, espresse in mg/l:

- Solfati: 250;
- Cloruri: 200.

Confezionamento di calcestruzzi	Uni En 12620 Uni En 13055 Uni En 13242	Uni 8520-1 Uni 8520-2 Uni 11104 Uni En 206 Appendice E D.M. 17 genn. 2018 NTC: par. 11.2.9.2
Produzione di clinker per cemento	Non pertinente	Tabella 7
Produzione di cemento	Non pertinente	Uni En 197-6

Quando l'aggregato recuperato viene utilizzato come materiale da costruzione – nel confezionamento di miscele legate con leganti idraulici e nel confezionamento di calcestruzzo – è obbligatoria l'applicazione della Marcatura Ce, come disposto dal regolamento (Ue) n. 305/2011.²³¹ In tali casi, il Decreto introduce un ulteriore vincolo relativo al contenuto di cromo esavalente (Cr VI).²³² In particolare, devono essere rispettati i limiti di concentrazione previsti per il cemento e le miscele contenenti cemento, come stabilito dalla voce 47 dell'allegato XVII del regolamento (Ce) n. 1907/2006, del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 dicembre 2006. Di seguito è riportato l'estratto normativo rilevante.

«

1. Il cemento e le miscele contenenti cemento non possono essere immessi sul mercato o utilizzati se contengono, una volta mescolati con acqua, oltre 2 mg/kg (0,0002%) di cromo VI idrosolubile sul peso totale secco del cemento.

2. Qualora si impieghino agenti riducenti, ferma restando l'applicazione di altre disposizioni comunitarie relative alla classificazione, all'imballaggio ed all'etichettatura di sostanze e miscele, i fornitori devono garantire prima dell'immissione sul mercato che l'imballaggio del cemento o delle miscele contenenti cemento rechi informazioni visibili, leggibili e indelebili riguardanti la data di confezionamento, così come le condizioni di conservazione e il periodo di conservazione adeguati a mantenere attivo l'agente riducente e a mantenere il contenuto in cromo VI solubile al di sotto del limite indicato al paragrafo 1.

3. A titolo di deroga, i paragrafi 1 e 2 non si applicano all'immissione sul mercato e all'uso di prodotti fabbricati mediante processi controllati chiusi e interamente automatizzati, in cui il cemento e le miscele contenenti cemento sono manipolati unicamente da macchinari e nei quali non esiste alcuna possibilità di contatto con la pelle.

4. La norma adottata dal Comitato europeo di normalizzazione (Cen) per le prove relative al tenore di cromo VI idrosolubile nel cemento e nelle miscele contenenti cemento è utilizzata come metodo di prova per dimostrare la conformità con il paragrafo 1.

»

Al contrario, nel caso in cui l'aggregato recuperato sia destinato alla produzione di clinker per cemento o alla produzione di cemento non si configura come prodotto da costruzione, bensì come materia prima secondaria impiegata in un processo industriale. Di conseguenza, non è soggetto alla marcatura CE. Restano tuttavia in vigore specifici requisiti di idoneità tecnica, in particolare: per gli aggregati recuperati destinati alla produzione di cemento è richiesto il rispetto dei limiti di Cr VI in base alla UNI EN 197-6, mentre per quelli destinati alla produzione di clinker si devono rispettare i parametri tecnici indicati nella Tabella 7, come previsto dal Decreto.

Tabella 7: Parametri prestazionali dell'aggregato recuperato per la produzione di clinker. Tratta dal Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica 28 giugno 2024, n. 127, allegato 2.

Parametri	Unità di misura	Valori limite
Sostanze organiche (Toc)	% espresso come sostanza secca	2

²³¹ Per l'applicazione della Marcatura CE, previa conformità alle norme tecniche di riferimento, si veda il capitolo 4.

²³² In realtà si tratta di un limite più restrittivo rispetto a quello imposto nella Tabella 4.

Mercurio	mg/kg espressi come sostanza secca	1
Sommatoria Tallio + Cadmio	mg/kg espressi come sostanza secca	5
Cloruri come Cl	% espresso come sostanza secca	0,5
Solfati come SO ₃	% espresso come sostanza secca	2
Magnesio come MgO	% espresso come sostanza secca	15

3.1.2.1.6 | Dichiarazione di conformità

Il produttore di aggregato recuperato è tenuto a garantire il rispetto dei criteri stabiliti per la cessazione della qualifica di rifiuto, secondo quanto previsto dal D.M. 127/2024. A tal fine, deve dotarsi di un sistema di gestione idoneo a dimostrare la conformità ai suddetti criteri, comprensivo di procedure per il controllo della qualità e l'automonitoraggio, eventualmente anche mediante il ricorso a sistemi di accreditamento.

Il rispetto dei criteri deve essere attestato dal produttore mediante dichiarazione di conformità, redatta sotto forma di dichiarazione sostitutiva di certificazioni e di atto di notorietà ai sensi degli articoli 46 e 47 del Decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445.

Tale dichiarazione, predisposta per ciascun lotto di aggregato recuperato, deve attestare le caratteristiche dell'aggregato recuperato e deve essere trasmessa all'Autorità competente – ossia l'Autorità che rilascia l'autorizzazione ai sensi del Titolo III-bis della Parte II²³³ o del Titolo I, Capo IV, della Parte IV²³⁴ del Decreto legislativo n. 152 del 2006, oppure l'Autorità destinataria della comunicazione di cui all'articolo 216 dello stesso Decreto – nonché all'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente territorialmente competente. L'invio deve avvenire entro sei mesi dalla data di produzione del lotto di aggregato recuperato e, comunque, prima dell'uscita dello stesso dall'impianto.

Per facilitare la redazione della dichiarazione di conformità, l'Allegato 3²³⁵ del Decreto End-of-Waste mette a disposizione un modulo specifico, che può essere compilato e trasmesso anche in forma cumulativa secondo quanto previsto dall'articolo 65 del Decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82 (Codice dell'amministrazione digitale). In tale modulo, il produttore deve specificare la norma tecnica a cui è conforme il lotto prodotto, indicando lo scopo d'uso dichiarato. Ad esempio, per un lotto destinato alla produzione di calcestruzzo, si dovrà selezionare la voce "g)" in corrispondenza della norma tecnica UNI EN 12620.

Pertanto, già in sede di redazione della dichiarazione di conformità, l'aggregato recuperato deve risultare conforme ai requisiti previsti dalla norma tecnica applicabile allo scopo indicato. La conformità a tali norme costituisce condizione necessaria per la cessazione della qualifica di rifiuto, in linea con i criteri stabiliti dall'articolo 184-ter del D.lgs. 152/2006, in particolare il comma 1, lettera c), che richiede che *«la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti»*.

Il produttore di aggregato recuperato è inoltre tenuto a conservare copia della dichiarazione di conformità, anche in formato elettronico, presso l'impianto di produzione o presso la propria sede legale, per un periodo di cinque anni dalla data del relativo invio all'Autorità competente. La documentazione deve essere resa disponibile alle autorità di controllo in caso di richiesta.

3.1.2.1.7 | Modalità di prelievo e detenzione dei campioni

Il produttore di aggregato recuperato è responsabile delle modalità di prelievo e conservazione dei campioni. Per ogni lotto prodotto deve essere prelevato un campione rappresentativo in conformità alla norma UNI 10802, eventualmente applicando anche le modalità previste dalla

²³³ Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA).

²³⁴ Autorizzazione per la gestione dei rifiuti.

²³⁵ Il modello dell'allegato 3 al D.M. 127/2024 è riportate nell'Appendice B del presente documento.

norma UNI/TR 11682 per i rifiuti da costruzione. I campioni devono essere conservati presso l'impianto o presso la sede legale per almeno un anno dalla data dell'invio della dichiarazione di conformità relativa al lotto di provenienza. Ai fini delle verifiche di conformità alle norme tecniche applicabili agli scopi dichiarati, il prelievo deve essere effettuato secondo la norma UNI 932-1, e la conservazione dei campioni deve garantire il mantenimento delle caratteristiche chimico-fisiche dell'aggregato, in modo da assicurare l'affidabilità e la ripetibilità delle analisi.

Tali prescrizioni inerenti alle modalità di prelievo e detenzione dei campioni non si applicano alle imprese in possesso di certificazione ambientale UNI EN ISO 14001 rilasciata da organizzazione accreditata ai sensi della normativa vigente e alle imprese che risultino registrate EMAS ai sensi del regolamento (Ce) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009. Si precisa che tale deroga riguarda esclusivamente il rispetto delle modalità operative, quali la gestione fisica dei campioni e la loro conservazione, mentre rimane invariata la necessità di eseguire i controlli previsti dal Decreto End-of-Waste e di dimostrare la conformità dell'aggregato recuperato all'uso previsto secondo le norme tecniche. La deroga deriva dal fatto che tali imprese possiedono già un sistema documentale di tracciabilità ambientale ed è già sottoposto a verifiche da parte di organismi di certificazione.

3.2 | Terre e rocce da scavo

La gestione delle terre e rocce da scavo rientra nel campo di applicazione della parte IV del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. A seconda delle condizioni in cui si trovano, tali materiali possono assumere qualifiche giuridiche diverse, con conseguente applicazione di regimi normativi differenti.

Come anticipato nel paragrafo 2.2.4, vi sono dei casi in cui le terre e rocce da scavo sono escluse dalla disciplina dei rifiuti. Ai sensi dell'articolo 185 del D.lgs. 152/2006, sono esclusi:

«

b) il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli articoli 239 e seguenti relativamente alla bonifica di siti contaminati;

c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato.

»

Invece, qualora il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, deve essere valutato ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter.

In base al quadro normativo vigente, le terre e rocce da scavo possono pertanto:

- costituire rifiuto ed essere gestite come tali;
- essere qualificate come sottoprodotti, laddove ricorrano le condizioni di cui all'articolo 184-bis;
- cessare di essere qualificate come rifiuti – ai sensi dell'articolo 184-ter –, previa effettuazione di idonee operazioni di recupero;
- rientrare in casi di esclusione dalla disciplina dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 185.

Il Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 rappresenta il principale riferimento normativo in materia di gestione delle terre e rocce da scavo, in quanto è nato con lo scopo di riordinare e la complessa disciplina applicabile. Il Decreto disciplina:

«

- *la gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184 -bis, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non*

assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;

- il riutilizzo nello stesso sito di terre e rocce da scavo, che come tali sono escluse sia dalla disciplina dei rifiuti che da quella dei sottoprodotti ai sensi dell'articolo 185 del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, che recepisce l'articolo 2, paragrafo 1, lettera c), della Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti;
- il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nei siti oggetto di bonifica.²³⁶

»

Prima di procedere all'analisi delle diverse ipotesi di gestione, è opportuno richiamare la definizione di "terre e rocce da scavo" fornita dal D.P.R. 120/2017. Secondo l'articolo 2, tali materiali sono:

«il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra; i sedimenti derivanti da opere di svaso, sfangamento e sghiaimento. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, betonite, polivinilcloruro (Pvc), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, nonché fitofarmaci, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentano concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 per la specifica destinazione d'uso.»

La definizione del termine "suolo"²³⁷ fornita dal D.P.R. 120/2017, chiama in causa l'articolo 3, comma 1, del Decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, che definisce indirettamente le "matrici materiali di riporto". Secondo tale normativa, esse sono «costituite da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di reinterri». La rilevanza delle "matrici materiali di riporto" deriva dal fatto che, nella definizione di "suolo" del D.P.R. 120/2017, il Legislatore ha voluto equiparare, al ricorrere di particolari condizioni, i materiali di riporto al suolo con conseguente applicazione dell'articolo 185, comma 1, del Decreto legislativo n. 152/2006. Tuttavia, si vedrà in seguito come, in determinati casi, le terre e rocce da scavo contenenti materiali di riporto possano essere gestite in qualità di sottoprodotti.

Le Linee Guida SNPA (2019) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo evidenziano inoltre un'ambiguità circa l'inclusione, nella definizione di "terre e rocce da scavo", dei materiali litoidi e di altre frazioni granulometriche derivanti da escavazioni di alvei, spiagge o fondali lacustri. Dopo aver analizzato le disposizioni dei diversi riferimenti normativi vigenti in materia²³⁸, le LG SNPA concludono che, «poiché la fattispecie descritta non è disciplinata da una norma speciale, si conviene che i materiali rimossi dagli alvei possano essere gestiti in conformità alle previsioni del D.P.R. 120/2017, sia che questi vengano rimossi per finalità di sicurezza idraulica che per la realizzazione di un'opera».

Sono invece espressamente esclusi dal campo di applicazione del D.P.R. 120/2017 (articolo 3) i «rifiuti provenienti direttamente dall'esecuzione di interventi di demolizione di edifici o di altri manufatti preesistenti, la cui gestione è disciplinata ai sensi della Parte IV del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152». Inoltre, il Decreto non si applica all'immersione in mare del

²³⁶ Decreto del Presidente della Repubblica, 13 giugno 2017, n. 120, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del Decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164", art. 1.

²³⁷ D.P.R. 120/2017, art. 2, lett. b): «"suolo": lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del Decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28.»

²³⁸ Si veda il paragrafo 2.2 delle Linee Guida SNPA (2019) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo.

materiale derivante da attività di scavo e attività di posa in mare di cavi e condotte disciplinata dall'articolo 109 del D.lgs. 152/2006.

Per quanto concerne la nozione di “sito”, il D.P.R. 120/2017 si allinea alla definizione contenuta nell'articolo 240 del D.lgs. 152/2006, identificandolo come l'«*area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue matrici ambientali (suolo e acque sotterranee)*».

Le Linee Guida SNPA propongono, a fini applicativi, una lettura operativa del concetto di “sito”, individuandolo nell'area cantierata caratterizzata da contiguità territoriale e nella quale la gestione dei materiali non coinvolge la pubblica viabilità. All'interno di tale sito possono coesistere più aree di scavo e/o di riutilizzo, in modo tale da soddisfare la condizione che il terreno sia «*riutilizzato ... (omissis) ..., nello stesso sito in cui è stato escavato*» in base a quanto disciplinato dall'art. 185, comma 1, lettera c.

3.2.1 | Come sottoprodotti

Come indicato nell'articolo 1, comma 1, punto b) del D.P.R. 120/2017, una delle finalità principali di tale Decreto è il riordino e la semplificazione della disciplina in materia di «*gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, proveniente di cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a Via o Aia, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture*».

Dall'estratto si evince immediatamente che, in primo luogo, è fondamentale che le terre e rocce da scavo soddisfino la definizione di “sottoprodotto” fornita dall'articolo 183, comma 1, lettera qq) del D.lgs. 152/2006, la quale richiede il soddisfacimento delle condizioni presenti nell'articolo 184-bis, comma 1 dello stesso Decreto.²³⁹

In continuità con tali condizioni, il D.P.R. 120/2017 pone ulteriori requisiti – complementari a quelle dell'articolo 184-bis del D.lgs. 152/2006 – necessarie affinché le terre e rocce da scavo siano qualificate come sottoprodotti:

«

- a) Sono generate durante la realizzazione di un'opera²⁴⁰, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) Il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di cui all'articolo 9²⁴¹ o della dichiarazione di cui all'articolo 21²⁴², e si realizza:
 - 1) Nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
 - 2) In processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- c) Sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) Soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II²⁴³ o dal Capo III²⁴⁴ o dal Capo IV²⁴⁵ del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).²⁴⁶

»

²³⁹ Si veda il paragrafo 2.2.2.

²⁴⁰ D.P.R. 120/2017, art. 2, lett. aa): «“opera”: il risultato di un insieme di lavori che di per sé esplici una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica».

²⁴¹ Piano di utilizzo. Si veda il paragrafo 3.2.1.5.1.

²⁴² Dichiarazione di utilizzo per i cantieri di piccole dimensioni. Si veda il paragrafo 3.2.1.5.2.

²⁴³ Terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni.

²⁴⁴ Terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni.

²⁴⁵ Terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a Via e Aia.

²⁴⁶ Decreto del Presidente della Repubblica, 13 giugno 2017, n. 120, “Regolamento recante la disciplina semplificate della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del Decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”, art. 4.

Si osserva che tali condizioni individuano chiaramente le modalità di utilizzo ammesse per le terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti. Considerato che l'utilizzo di tali materiali per la realizzazione di reinterri, riempimenti o rilevati è già diffuso in Italia, il presente documento intende promuovere un impiego di maggior qualità delle terre e rocce da scavo. In particolare, si punta a valorizzare l'utilizzo delle terre e rocce da scavo quale sostituto di materiali di cava in processi produttivi, come, ad esempio, l'impiego come aggregato nella produzione di calcestruzzo.

Come già sottolineato nel paragrafo 2.2.2.3, un aspetto cruciale – spesso oggetto di controversie – riguarda la terza condizione per la qualifica di sottoprodotto, ovvero l'esclusione delle terre e rocce da scavo che abbiano subito trattamenti diversi da quelli riconducibili alla “normale pratica industriale”. La definizione generale di tale concetto è approfondita nel paragrafo 2.2.2.3.1.

Tuttavia, nell'ambito specifico del D.P.R. 120/2017, e quindi della gestione delle terre e rocce da scavo, *«costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace»*. Inoltre, è stabilito che, nel rispetto dei requisiti ambientali previsti per i sottoprodotti, tali trattamenti devono garantire un utilizzo conforme ai criteri stabiliti nel progetto.

L'Allegato 3 del D.P.R. 120/2017 riporta alcune delle operazioni considerate “normale pratica industriale”, tra cui:

«

- *La selezione granulometrica delle terre e rocce da scavo, con l'eventuale eliminazione degli elementi/materiali antropici;*
- *La riduzione volumetrica mediante macinazione;*
- *La stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione delle terre e rocce da scavo al fine di conferire alle stesse migliori caratteristiche di movimentazione, l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo.*

»

Il medesimo allegato stabilisce che le terre e rocce da scavo mantengono la qualifica di sottoprodotto anche se contenenti pezzature eterogenee di natura antropica non inquinante, purché conformi ai requisiti tecnici e prestazionali richiesti per l'impiego in ambito edilizio.

Le Linee Guida SNPA (2019), in linea con quanto considerato nel paragrafo 2.2.2 del presente documento, sottolineano che *«anche le operazioni contenute nell'allegato 3 devono essere condotte con l'unico fine di migliorare le caratteristiche merceologiche/geotecniche dei materiali ovvero di favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per lo scavo. Ai fini della qualifica di sottoprodotto gli idonei requisiti ambientali devono essere posseduti dagli stessi già prima del trattamento»*.

Tra i trattamenti rientranti nella “normale pratica industriale”, un caso particolarmente delicato è rappresentato dalla stabilizzazione a calce. Tale operazione era inclusa tra quelle ammissibili secondo l'Allegato 3 del D.M. 161/2012, ma la Commissione Europea, tramite la procedura EU Pilot 5554/13/ENVI, ha segnalato all'Italia che tale attività costituiva trattamento di rifiuti, chiedendo la revisione del Decreto. Di conseguenza, il trattamento di stabilizzazione a calce è stato escluso dal D.P.R. 120/2017.

Ad ogni modo, considerata la natura dei materiali trattati nel presente documento, in particolare in relazione al loro impiego come aggregato per calcestruzzo, si rimanda alla trattazione dettagliata riportata nel paragrafo 6.4 delle Linee Guida SNPA (2019).

Un ulteriore criterio per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti riguarda la presenza di “matrici materiali di riporto”.²⁴⁷ A tal fine si deve verificare quanto segue:

²⁴⁷ Si veda il paragrafo 3.2.

- Le matrici materiali di riporto devono essere conformi al test di cessione, svolto secondo le metodiche di cui al Decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, o, comunque, dei Valori di Fondo Naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo. Invece, per il parametro amianto si applica la Tabella 1 dello stesso allegato, ad esclusione di quanto previsto dall'articolo 24, comma 2 del D.P.R. 120/2017 sull'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo contenenti amianto presente negli affioramenti geologici naturali.
- Le matrici materiali di riporto non devono risultare contaminate, ovvero devono rispettare i requisiti ambientali di cui all'articolo 4, comma 2, lettera d) del D.P.R. 120/2017.²⁴⁸
- La componente di materiali di origine antropica frammisti ai materiali di origine naturale non deve superare la quantità massima del 20% in peso.

Le Linee Guida SNPA (2019) chiariscono che, sebbene la definizione di riporto non escluda esplicitamente la presenza di rifiuti pericolosi, i riporti conformi possono essere costituiti solo da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica o da rifiuti non pericolosi. Ne consegue che, nel caso in cui fossero presenti all'interno dei riporti rifiuti pericolosi quali quelli contenenti amianto, gli stessi debbano essere gestiti nell'ambito delle procedure previste dalla normativa per i rifiuti. Questa interpretazione è coerente con la nota MATTM prot. 13338 del 14 maggio 2014 sull'applicazione D.M. 161/2012, che già faceva riferimento al limite del 20% esclusivamente per rifiuti non pericolosi.

Secondo quanto previsto dall'Allegato 10 del D.P.R. 120/2017, la determinazione della percentuale di materiale estraneo non naturale presente nelle matrici materiali di riporto deve avvenire tramite un'analisi su un numero di campioni rappresentativi del volume dello scavo. Il campionamento deve essere condotto con la metodica prevista dalla norma UNI 10802 su materiale "tal quale", cioè non alterato, seguendo la procedura dell'Allegato 9 dello stesso Decreto.

Una volta ottenuto il campione, che dovrà essere di peso non inferiore a 10 kg, il proponente dovrà individuare la misura del vaglio più idonea in considerazione delle caratteristiche granulometriche dell'orizzonte stratigrafico oggetto di indagine²⁴⁹. L'analisi qualitativa si fonda sulla separazione del terreno con caratteristiche stratigrafiche e geologiche naturali da materiali di origine antropica, dove non è necessario specificare le singole classi merceologiche. Non è ammessa la miscelazione con altro terreno naturale non riconducibile alla matrice del materiale di riporto da caratterizzare. Inoltre, nella preparazione del campione non si deve scartare la frazione superiore a 2 cm.

La percentuale di materiale di origine antropica (%Ma) si calcola come segue:

$$\%Ma = (P_Ma / P_tot) \times 100$$

dove:

- P_Ma è il peso totale del materiale di origine antropica rilevato nel sopravaglio.
- P_tot è il peso del campione analizzato (sopravaglio + sottovaglio).

Si specifica che non devono essere conteggiati ai fini della percentuale di materiale di origine antropica:

- i materiali di dimensioni maggiori di 2 cm costituiti da sassi, ciottoli e pietre anche alloctoni rispetto al sito;
- materiali antropici derivanti da prospezioni, estrazioni di miniera o di cava, geologicamente distinguibili dal suolo originario (es. strato drenante di ciottoli di fiume, substrato di fondazione con sfridi di porfido).

²⁴⁸ Si fa riferimento alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Si veda il paragrafo 3.2.1.2.3.

²⁴⁹ Linee Guida SNPA (2019) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo, paragrafo 7.4.

Come anticipato, le matrici materiali da riporto devono essere sottoposte al test di cessione e devono altresì rispettare i requisiti di qualità ambientale di cui al comma 2, lettera d) dell'articolo 4 del D.P.R. 120/2017.

Il test di cessione viene effettuato secondo le metodiche di cui all'Allegato 3 del Decreto del ministero dell'ambiente del 5 febbraio 1998 per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, o, comunque, dei Valori di Fondo Naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo.

Il parametro amianto è escluso dall'applicazione del test di cessione, per cui, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 24, comma 2 del D.P.R. 120/2017 sull'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo contenenti amianto presente negli affioramenti geologici naturali, si applicherà per tale parametro la Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.lgs. 152/2006 in sede di verifica della non contaminazione.

Anche in questo caso, il campione da sottoporre al test è costituito dal campione "tal quale" prima della vagliatura. La Tabella 8 integra i parametri – tra i quali il proponente sceglie quelli pertinenti – e i rispettivi valori limiti da controllare a seguito del test di cessione sulle matrici materiali da riporto per le terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti.

Tabella 8: Parametri e valori limite per il test di cessione delle matrici materiali di riporto. Tratta dalla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.lgs. 152/2006, con l'esclusione del parametro amianto.

N° ord	Sostanze	Valore limite (µ/l)
METALLI		
1	Alluminio	200
2	Antimonio	5
3	Argento	10
4	Arsenico	10
5	Berillio	4
6	Cadmio	5
7	Cobalto	50
8	Cromo totale	50
9	Cromo (VI)	5
10	Ferro	200
11	Mercurio	1
12	Nichel	20
13	Piombo	10
14	Rame	1000
15	Selenio	10
16	Manganese	50
17	Tallio	2
18	Zinco	3000
INQUINANTI INORGANICI		
19	Boro	1000
20	Cianuri liberi	50
21	Fluoruri	1500

22	Nitriti	500
23	Solfati (mg/L)	250
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI		
24	Benzene	1
25	Etilbenzene	50
26	Stirene	25
27	Toluene	15
28	para-Xilene	10
POLICLICI AROMATICI		
29	Benzo (a) antracene	0,1
30	Benzo (a) pirene	0,01
31	Benzo (b) fluorantene	0,1
32	Benzo (k,) fluorantene	0,05
33	Benzo (g, h, i) perilene	0,01
34	Crisene	5
35	Dibenzo (a, h) antracene	0,01
36	Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	0,1
37	Pirene	50
38	Sommatoria (31, 32, 33, 36)	0,1
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI		
39	Clorometano	1,5
40	Triclorometano	0,15
41	Cloruro di Vinile	0,5
42	1,2 - Dicloroetano	3
43	1,1 - Dicloroetilene	0,05
44	Tricloroetilene	1,5
45	Tetracloroetilene	1,1
46	Esaclorobutadiene	0,15
47	Sommatoria organoalogenati	10
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI		
48	1,1 - Dicloroetano	810
49	1,2 - Dicloroetilene	60
50	1,2 - Dicloropropano	0,15
51	1,1,2 - Tricloroetano	0,2
52	1,2,3 - Tricloropropano	0,001
53	1,1,2,2 - Tetracloroetano	0,05
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI		
54	Tribromometano	0,3
55	1,2 - Dibromoetano	1
56	Dibromoclorometano	0,13

57	Bromodicloroetano	0,17
NITROBENZENI		
58	Nitrobenzene	3,5
59	1,2 - Dinitrobenzene	15
60	1,3 - Dinitrobenzene	3,7
61	Cloronitrobenzeni (ognuno)	0,5
CLOROBENZENI		
62	Monoclorobenzene	40
63	1,2 - Diclorobenzene	270
64	1,4 - Diclorobenzene	0,5
65	1,2,4 - Triclorobenzene	190
66	1,2,3,4 - Tetraclorobenzene	1,8
67	Pentaclorobenzene	5
68	Esaclorobenzene	0,01
FENOLI E CLOROFENOLI		
69	2 - clorofenolo	180
70	2,4 - Diclorofenolo	110
71	2,4,6 - Triclorofenolo	5
72	Pentaclorofenolo	0,5
AMMINE AROMATICHE		
73	Anilina	10
74	Difenilamina	910
75	p-toluidina	0,35
FITOFARMACI		
76	Alaclor	0,1
77	Aldrin	0,03
78	Atrazina	0,3
79	Alfa - esacloroetano	0,1
80	Beta - esacloroetano	0,1
81	Gamma - esacloroetano (lindano)	0,1
82	Clordano	0,1
83	DDD, DDT, DDE	0,1
84	Dieldrin	0,03
85	Endrin	0,1
86	Sommatoria fitofarmaci	5
DIOSSINE E FURANI		
87	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TEF)	4×10^{-6}
ALTRE SOSTANZE		
88	PCB	0,01
89	Acilammide	0,1

90	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350
91	Acido para - ftalico	37000

La verifica della non contaminazione delle terre e rocce da scavo invece avviene su un campione ottenuto per vagliatura a 2 cm dell'intero campione. Per le modalità di campionamento, i parametri da verificare e i limiti da rispettare si rimanda al sottocapitolo 3.2.1.2.

La sussistenza dei criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti si attesta tramite la predisposizione e trasmissione del Piano di utilizzo o della dichiarazione di utilizzo per i cantieri di piccole dimensioni, nonché dalla dichiarazione di avvenuto utilizzo in conformità a quanto previsto dallo stesso Decreto.²⁵⁰

3.2.1.1 | Le diverse tipologie di cantieri ai sensi del D.P.R. 120/2017

In merito alla gestione e all'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, il D.P.R. 120/2017 propone una classificazione basata su tre casistiche, che si differenziano in relazione alle dimensioni del cantiere e alle autorizzazioni di cui lo stesso è dotato. In particolare, si individuano le seguenti fattispecie:

- Cantiere di grandi dimensioni: «cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, nel corso di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152»;
- Cantiere di piccole dimensioni: «cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità non superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti, comprese quelle prodotte nel corso di attività o opere soggette a valutazione d'impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152»;
- Cantiere di grandi dimensioni non sottoposto a Via o Aia: «cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere non soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152».

Nei sottocapitoli successivi, verranno illustrate le disposizioni relative alla gestione delle terre e rocce da scavo, evidenziando, ove presenti, le differenze tra le tre tipologie di cantieri.

3.2.1.2 | Requisiti di qualità ambientale

Ai sensi dell'articolo 4, comma 2, lettera d), del D.P.R. 120/2017, uno dei criteri fondamentali per la qualificazione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti è la conformità ai requisiti di qualità ambientale.

Tale conformità deve essere accertata attraverso la caratterizzazione ambientale, la quale, secondo quanto disposto dall'Allegato 1 del medesimo Decreto (richiamato espressamente per i cantieri di grandi dimensioni, ma ritenuto applicabile, per analogia, a tutte le tipologie di cantieri), è eseguita dal proponente, a proprie spese, in fase progettuale e, in ogni caso, prima dell'inizio delle attività di scavo.

Di seguito si forniscono indicazioni in merito alle modalità di campionamento, alla caratterizzazione chimico-fisica e alla verifica della qualità ambientale.

²⁵⁰ Si veda il sottocapitolo 3.2.1.5.

3.2.1.2.1 | Procedure di campionamento in fase di progettazione

Considerando che le disposizioni relative alle procedure di campionamento hanno una natura prevalentemente operativa, in questa sezione si indicano i riferimenti normativi e tecnici dove reperire le istruzioni dettagliate per l'esecuzione dei campionamenti delle terre e rocce da scavo.

Per i cantieri di grandi dimensioni, come definiti nel paragrafo 3.2.1.1, le procedure di campionamento per caratterizzare le terre e rocce da scavo sono dettagliatamente descritte negli allegati 1 e 2 del D.P.R. 120/2017.

- L'Allegato 1 riguarda il livello di approfondimento della caratterizzazione ambientale e l'eventuale esecuzione della stessa durante l'attuazione dell'opera;
- L'Allegato 2, invece, fornisce indicazioni operative specifiche per il campionamento in fase di progettazione.

Quest'ultimo allegato stabilisce, tra l'altro:

- le operazioni preferenziali da adottare ai fini della caratterizzazione ambientale;
- la densità e l'ubicazione dei punti di indagine, nonché i criteri minimi relativi al loro numero, con particolare attenzione ai casi di opere infrastrutturali lineari e scavi in galleria;
- la profondità delle indagini da eseguire.

Per quanto riguarda i cantieri di piccole dimensioni, il D.P.R. 120/2017 non fornisce indicazioni specifiche sulle modalità di campionamento delle terre e rocce da scavo.

Tuttavia, le *Linee Guida SNPA (2019) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo* propongono criteri operativi che possono essere adottati per attestare la sussistenza dei requisiti necessari alla qualificazione come sottoprodotto.

Tali criteri, già applicati dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) nell'ambito delle attività di vigilanza e controllo svolte dalle Agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente, sono descritti nel paragrafo 3.3 delle Linee Guida (2019) medesime.

Analogamente al caso dei cantieri di piccole dimensioni, il D.P.R. 120/2017 non fornisce indicazioni esplicite circa le modalità di campionamento delle terre e rocce da scavo per i cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA.

Tuttavia, alla luce della complessità delle opere e della significativa quantità di materiali potenzialmente oggetto di scavo, le Linee Guida SNPA (2019) raccomandano l'adozione delle stesse procedure indicate nell'Allegato 2 del Decreto per i cantieri sottoposti a VIA o AIA.

3.2.1.2.2 | Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali

Per quanto concerne le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali, il D.P.R. 120/2017 fornisce, mediante l'allegato 4, specifiche istruzioni esclusivamente nell'ambito di cantieri di grandi dimensioni. Tuttavia, le *Linee Guida SNPA (2019) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo* si arriva alla conclusione che è opportuno applicare le disposizioni dell'allegato 4 a tutte le tipologie di cantieri che producono terre e rocce da scavo da qualificare come sottoprodotti.

Oltre a offrire indicazioni operative e procedure specifiche per le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche – per le quali si rimanda al D.P.R. 120/2017 – l'allegato 4 definisce altresì i parametri analitici da ricercare.

La scelta dei parametri analitici si basa sui seguenti aspetti:

- possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze;
- parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Tuttavia, l'allegato 4 del D.P.R. 120/2017 stabilisce un set analitico minimale, riproposto nella Tabella 9.

Tabella 9: Set analitico minimale. Tratta dalla Tabella 4.1 dell'allegato 4 del D.P.R. 120/2017.

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area di scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Fermo restando quanto sopra, nel caso in cui la produzione di materiale da scavo prevista in sede progettuale sia compresa tra 6.000 e 150.000 metri cubi, non è necessario condurre analisi chimiche sulla lista completa della Tabella 9; bensì, solo su una serie di "sostanze indicatrici", selezionate dal proponente, che consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

Le Linee Guida SNPA (2019) estendono tale possibilità anche ai cantieri di piccole dimensioni – ossia con una produzione minore di 6000 metri cubi – prevedendo ulteriori valutazioni per la riduzione del set analitico minimale, come di seguito riportato:

«

- *La determinazione del parametro amianto è sempre necessaria nel caso di presenza di materiali di riporto o per scavi eseguiti in vicinanza a strutture in cui sono presenti materiali contenenti amianto (art. 4 commi 3-4 D.P.R. 120/2017), oppure nel caso di*

materiali con presenza di amianto naturale (rocce ofiolitiche e loro prodotti di detritazione);

- La determinazione del parametro idrocarburi C>12 non è necessaria nel caso di scavi in roccia massiva in cui è esclusa la presenza di contaminazione di origine antropica.

»

Infine, si riportano le indicazioni dell'allegato 4 riguardanti le metodologie analitiche:

«Le analisi chimico-fisiche sono condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione sono utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.»

3.2.1.2.3 | Limiti ammessi per la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti

L'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017 stabilisce le condizioni in base alle quali, a seguito della caratterizzazione ambientale, le terre e rocce da scavo possono essere gestite e utilizzate come sottoprodotti. Sebbene tale allegato sia espressamente riferito ai cantieri di grandi dimensioni sottoposti a VIA o AIA, si ritiene applicabile, per analogia, anche ai cantieri di piccole dimensioni e a quelli di grandi dimensioni non soggetti a VIA o AIA.

Di seguito si riporta l'estratto normativo rilevante:

«Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo ²⁵¹, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (Csc), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.»

3.2.1.2.3.1 | Terre e rocce da scavo conformi ai limiti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)

Il rispetto dei requisiti ambientali necessari per la qualificazione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti è garantito qualora le concentrazioni di sostanze inquinanti risultino inferiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), definite nella Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV, del D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152. Nella Tabella 10, che ne riporta il contenuto, si osserva la diversificazione tra i valori limiti fissati per:

- Colonna A: riferita alle destinazioni d'uso a verde pubblico, privato e residenziale;
- Colonna B: riferita alle destinazioni d'uso commerciale e industriale.

Tabella 10: Concentrazioni Soglia di Contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. Tratta dalla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV, del D.lgs. 152/ 2006.

N° ord	Sostanze	Valore limite (mg/kg espressi come sostanza secca)	
		A	B

²⁵¹ Se non presenti nella tabella citata, «il soggetto proponente fornisce all'Istituto Superiore di Sanità (Iss) e all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (Ispra) la documentazione tecnica necessaria a valutare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 4.»

		Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale	Siti ad uso Commerciale e Industriale
COMPOSTI INORGANICI			
1	Antimonio	10	30
2	Arsenico	20	50
3	Berillio	2	10
4	Cadmio	2	15
5	Cobalto	20	250
6	Cromo totale	150	800
7	Cromo (VI)	2	15
8	Mercurio	1	5
9	Nichel	120	500
10	Piombo	100	1000
11	Rame	120	600
12	Selenio	3	15
13	Composti organo-stannici	1	350
14	Tallio	1	10
15	Vanadio	90	250
16	Zinco	150	1500
17	Cianuri liberi	1	100
18	Fluoruri	100	2000
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI			
19	Benzene	0,1	2
20	Etilbenzene	0,5	50
21	Stirene	0,5	50
22	Toluene	0,5	50
23	Xilene	0,5	50
24	Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	1	100
POLICLICI AROMATICI			
25	Benzo (a) antracene	0,5	10
26	Benzo (a) pirene	0,1	10
27	Benzo (b) fluorantene	0,5	10
28	Benzo (k,) fluorantene	0,5	10
29	Benzo (g, h, i) perilene	0,1	10
30	Crisene	5	50
31	Dibenzo (a, e) pirene	0,1	10
32	Dibenzo (a, l) pirene	0,1	10
33	Dibenzo (a, i) pirene	0,1	10
34	Dibenzo (a, h) pirene	0,1	10
35	Dibenzo (a, h) antracene	0,1	10
36	Indenopirene	0,1	5

37	Pirene	5	50
38	Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	10	100
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI (1)			
39	Clorometano	0,1	5
40	Diclorometano	0,1	5
41	Triclorometano	0,1	5
42	Cloruro di Vinile	0,01	0,1
43	1,2 - Dicloroetano	0,2	5
44	1,1 - Dicloroetilene	0,1	1
45	Tricloroetilene	1	10
46	Tetracloroetilene (PCE)	0,5	20
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI (1)			
47	1,1 - Dicloroetano	0,5	30
48	1,2 - Dicloroetilene	0,3	15
49	1,1,1 - Tricloroetano	0,5	50
50	1,2 - Dicloropropano	0,3	5
51	1,1,2 - Tricloroetano	0,5	15
52	1,2,3 - Tricloropropano	1	10
53	1,1,2,2 - Tetracloroetano	0,5	10
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI (1)			
54	Tribromometano (bromoformio)	0,5	10
55	1,2 - Dibromoetano	0,01	0,1
56	Dibromoclorometano	0,5	10
57	Bromodicloroetano	0,5	10
NITROBENZENI			
58	Nitrobenzene	0,5	30
59	1,2 - Dinitrobenzene	0,1	25
60	1,3 - Dinitrobenzene	0,1	25
61	Cloronitrobenzeni (ognuno)	0,1	10
CLOROBENZENI			
62	Monoclorobenzene	0,5	50
63	Diclorobenzene non cancerogeni (1,2 - Diclorobenzene)	1	50
64	Diclorobenzene cancerogeni (1,4 - Diclorobenzene)	0,1	10
65	1,2,4 - Triclorobenzene	1	50
66	1,2,4,5 - Tetraclorobenzene	1	25
67	Pentaclorobenzene	0,1	50
68	Esaclorobenzene	0,05	5
FENOLI NON CLORURATI (1)			
69	Metilfenolo (o-, m-, p-)	0,1	25
70	Fenolo	1	60
FENOLI CLORURATI (1)			
71	2 - clorofenolo	0,5	25

72	2,4 - Diclorofenolo	0,5	50
73	2,4,6 - Triclorofenolo	0,01	5
74	Pentaclorofenolo	0,01	5
AMMINE AROMATICHE (1)			
75	Anilina	0,05	5
76	o - Anisidina	0,1	10
77	m,p - Anisidina	0,1	10
78	Difenilamina	0,1	10
79	p - Toluidina	0,1	5
80	Sommatoria Ammine Aromatiche (da 73 a 77)	0,5	25
FITOFARMACI			
81	Alaclor	0,1	1
82	Aldrin	0,1	0,1
83	Atrazina	0,1	1
84	Alfa - esacloroesano	0,1	0,1
85	Beta - esacloroesano	0,1	0,5
86	Gamma - esacloroesano (lindano)	0,1	0,5
87	Clordano	0,1	0,1
88	DDD, DDT, DDE	0,1	0,1
89	Dieldrin	0,1	0,1
90	Endrin	0,1	2
DIOSSINE E FURANI			
91	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.)	1×10^{-5}	1×10^{-4}
92	PCB	0,06	5
IDROCARBURI			
93	Idrocarburi leggeri C inferiore o uguale a 12	10	250
94	Idrocarburi pesanti C superiore o uguale a 12	50	750
ALTRE SOSTANZE			
95	Amianto	1000 (*)	1000 (*)
96	Esteri dell'acido ftalico (ognuno)	10	60

(1) In Tabella sono selezionate, per ogni categoria chimica, alcune sostanze frequentemente rilevate nei siti contaminati. Per le sostanze non esplicitamente indicate in Tabella i valori di concentrazione limite accettabili sono ricavati adottando quelli indicati per la sostanza tossicologicamente più affine.

(*) Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (diffrazione a raggi X oppure I.R. - Trasformata di Fourier)

Nella Tabella 11, sono riepilogati i casi verificabili in funzione dei livelli di concentrazione degli inquinanti e, per ciascuna, gli utilizzi consentiti ai sensi dell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, nonché le eventuali condizioni da rispettare.

Tabella 11: Utilizzi ammessi per le terre e rocce da scavo secondo quanto previsto dall'allegato 4 del D.P.R. 120/2017.

Livello di concentrazione di inquinanti	Utilizzi consentiti ai sensi dell'allegato 4 del D.P.R. 120/2017	Condizioni
Nei limiti della colonna A della Tabella 10	Reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava	In qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione
Compreso tra i limiti delle colonne A e B della Tabella 10	Reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi	In siti a destinazione produttiva (commerciale o industriale)
	Nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava	Solo nel caso in cui il processo industriale di destinazione preveda la produzione di prodotti o manufatti merceologicamente ben distinti dalle terre e rocce da scavo e che comporti la sostanziale modifica delle loro caratteristiche chimico-fisiche iniziali

È opportuno osservare che, nel caso di utilizzo delle terre e rocce da scavo in processi produttivi industriali, ad esempio in sostituzione di materiali da cava per la produzione di calcestruzzo, il rispetto dei limiti di colonna A non comporta ulteriori prescrizioni.

Qualora i valori di concentrazione siano compresi tra i limiti delle colonne A e B, è tuttavia richiesto che, nel corso del processo produttivo, le caratteristiche chimico-fisiche originarie del materiale vengano sostanzialmente modificate.

Tuttavia, si segnala un elemento di possibile contraddittorietà normativa o, quantomeno, un punto suscettibile di diverse interpretazioni. Infatti, come già rilevato, l'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017 si applica espressamente ai soli cantieri di grandi dimensioni sottoposti a VIA o AIA. Ciononostante, secondo le indicazioni contenute nelle Linee Guida SNPA (2019), tale Allegato può essere applicato in via estensiva anche ai cantieri di piccole dimensioni e a quelli di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA, al fine di garantire uniformità procedurale e coerenza nell'attuazione della disciplina.

È sulla base di tale estensione interpretativa che è stata elaborata la Tabella 11. Di conseguenza, si ritiene che anche le terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni o in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA possano essere impiegate nei processi produttivi industriali, in sostituzione di materiali da cava, purché nel rispetto dei limiti di concentrazione previsti.

A questo proposito, tuttavia, è necessario richiamare quanto stabilito dall'articolo 20, comma 1, del D.P.R. 120/2017, che, sebbene rivolto esplicitamente ai cantieri di piccole dimensioni, è richiamato anche per i cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA. Tale disposizione recita:

«Le disposizioni del presente Capo si applicano alle terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni, come definiti nell'articolo 2, comma 1, lettera t), se, con riferimento ai requisiti ambientali di cui all'articolo 4, il produttore dimostra, qualora siano destinate a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, che non siano superati i valori delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione, e che le terre e rocce da scavo non costituiscono fonte diretta o indiretta di contaminazione per le acque sotterranee, fatti salvi i Valori di Fondo Naturale.»

Da tale formulazione si evince chiaramente che il Legislatore ha fatto riferimento esclusivamente agli utilizzi sul suolo – quali recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali – senza menzionare l'impiego delle terre e rocce da scavo all'interno di processi produttivi industriali.

Nascono pertanto due possibili quesiti interpretativi:

- Le terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni (o grandi non soggetti a VIA/AIA) non possono essere utilizzate in sostituzione dei materiali da cava nei processi industriali?
- Oppure tale utilizzo è consentito, ma al di fuori delle prescrizioni ambientali previste dal citato articolo 20, comma 1 (ipotesi che apparirebbe poco coerente)?

Si ritiene che tale utilizzo potrebbe essere ammesso in via estensiva, applicando le stesse condizioni dell'allegato 4 anche per cantieri non espressamente ricompresi nell'ambito di applicazione formale dell'allegato stesso – come suggerito dalle Linee Guida SNPA (2019) –, considerando l'identico rischio ambientale tra i diversi tipi di cantieri sottoposti agli stessi requisiti ambientali e il fatto che lo scopo del regolamento è evitare che le terre e rocce da scavo non contaminate diventino rifiuti. Si consiglia comunque di acquisire un parere preventivo dell'ARPA competente, per evitare contestazioni sul regime autorizzatorio o sull'inquadramento del materiale come rifiuto.

Infine, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti di cui all'articolo 4 del D.P.R. 120/2017, l'autorità competente può richiedere all'ARPA territorialmente competente l'effettuazione di verifiche tecniche. L'ARPA, entro sessanta giorni dalla richiesta, provvede all'accertamento e trasmette gli esiti all'autorità competente.

3.2.1.2.3.2 | Terre e rocce da scavo conformi ai Valori di Fondo Naturale (VFN)

Il quadro normativo vigente consente la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo classificate sottoprodotti anche in presenza di superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), purché tali superamenti siano attribuibili a condizioni naturali specifiche. In tali casi, è possibile assumere che le concentrazioni rilevate corrispondano ai Valori di Fondo Naturale (VFN) esistenti.

La tematica relativa al fondo naturale si applica trasversalmente a tutte le tipologie di cantieri, ovvero ai cantieri di grandi dimensioni (art. 11), ai cantieri di piccole dimensioni (art. 20 c. 2) e ai cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA (art. 22 che rimanda all'art. 20).

È inoltre opportuno precisare, come indicato anche nelle Linee Guida SNPA, che la determinazione del fondo naturale in sé non rileva se le terre e rocce da scavo sono gestite in qualità di sottoprodotti, oppure se sono escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti, tanto che anche l'articolo 24, nel disciplinare l'utilizzo nel sito di produzione di terre e rocce escluse dalla disciplina dei rifiuti, richiama le disposizioni di cui all'articolo 11.

Il D.P.R. 120/2017 definisce l'“ambito territoriale con fondo naturale” come una:

«porzione del territorio geograficamente individuabile in cui può essere dimostrato che un valore di concentrazione di una o più sostanze nel suolo, superiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del Decreto legislativo 23 aprile 2006, n. 152 sia ascrivibile ai fenomeni naturali legati alla specifica pedogenesi del territorio stesso, alle sue caratteristiche litologiche e alle condizioni chimico-fisiche presenti».

Tuttavia, la determinazione del fondo naturale può, in determinate condizioni, interessare anche la matrice acque sotterranee. Nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, infatti, la verifica dei requisiti ambientali richiede anche che gli esiti del test di cessione siano conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione per le acque

sotterranee²⁵² o comunque, ai «Valori di Fondo Naturale stabili per il sito ed approvati dagli enti di controllo».

La determinazione del fondo naturale comporta una riflessione metodologica importante. Infatti, da un lato, il valore di fondo deve riflettere quanto più possibile le caratteristiche ambientali “locali” delle matrici interessate; dall’altro, è essenziale considerare la variabilità naturale su scala più ampia, evitando la definizione di valori di fondo incoerenti per siti amministrativamente distinti ma geologicamente contigui e omogenei. La determinazione del fondo naturale, anche alla luce di tali considerazioni, può avvalersi delle valide *Linee Guida SNPA (2019) per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee*.

Il procedimento tecnico-amministrativo, da condurre in conformità al comma 1 dell’articolo 11 del D.P.R. 120/2017, si articola nelle seguenti fasi, come schematizzate dalle Linee Guida SNPA (2019).

«

1. *il produttore, avendo rilevato superamenti delle CSC di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 nella fase di caratterizzazione dei materiali, dopo aver proceduto alla segnalazione ai sensi dell’art. 242 del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, richiede all’ARPA territorialmente competente un incontro tecnico, nel quale presenta e illustra i dati a disposizione. Nel corso dell’incontro si condividono le linee essenziali del modello concettuale sulla base del quale viene definito il Piano di indagine;*
2. *il produttore, sulla base di quanto concordato con l’ARPA, predispone una proposta di Piano di indagine, che sottopone all’ARPA;*
3. *se ritenuto adeguato, il piano è trasmesso formalmente, e il produttore ne dà esecuzione, informando l’ARPA del programma di campionamenti. L’ARPA, valutandone caso per caso la necessità, partecipa alla campagna di campionamenti, prelevando, se del caso, uno o più campioni di controllo;*
4. *il produttore, in esito ai risultati degli studi e delle analisi effettuate, trasmette la relazione conclusiva;*
5. *l’ARPA verifica l’adeguatezza quali/quantitativa dei dati presentati e la coerenza delle conclusioni ottenute, e definisce i Valori di Fondo Naturale.*

»

Infine, il proponente predispone il Piano di utilizzo sulla base dei valori di fondo definiti dall’ARPA territorialmente competente.

Ai sensi del comma 2 del medesimo articolo 11, le terre e rocce da scavo possono essere impiegate anche al di fuori del sito di produzione, a condizione che il sito di destinazione presenti valori di fondo analoghi per tutti i parametri oggetto di superamento nella caratterizzazione iniziale. Pertanto, in caso di utilizzo in sito differente, la procedura tecnico-amministrativa deve essere condotta parallelamente sia per il sito di produzione che per quello di destinazione, coinvolgendo le rispettive ARPA territorialmente competenti.

3.2.1.2.3.3 | Terre e rocce da scavo prodotte in siti oggetto di bonifica

L’articolo 12 del D.P.R. 120/2017 disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte in siti oggetto di procedimento di bonifica, già stati caratterizzati ai sensi dell’articolo 242 del D.lgs. 152/2006. Tale disposizione si applica a tutte le tipologie di cantiere: di grandi dimensioni (art. 12); di piccole dimensioni (art. 20 c.3 che richiama espressamente la procedura dell’art. 12); di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA (art. 22 che invia all’art. 20 e quindi all’art. 12).

²⁵² Di cui alla Tabella 2 Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del Decreto legislativo 23 aprile 2006, n. 152.

In tali casi, i materiali escavati possono essere gestiti come sottoprodotti ed essere utilizzati al di fuori del sito di provenienza, purché siano rispettati i requisiti di qualità ambientale di cui all'art. 4 del D.P.R. 120/2017.

La verifica di conformità è svolta dall'ARPA competente per territorio, su richiesta del proponente e a suo carico. Entro sessanta giorni dalla ricezione della richiesta, l'ARPA comunica l'esito della valutazione in relazione ai parametri pertinenti al procedimento di bonifica. Se tali parametri risultano conformi alle CSC previste per la destinazione d'uso urbanistica del sito, è consentito gestire ed utilizzare i materiali in qualità di sottoprodotto.

È opportuno evidenziare come le Linee Guida SNPA (2019) ritengano che l'articolo 12 del D.P.R. 120/2017 si applichi «*ai soli siti con procedimento di bonifica in corso e non ai siti on procedimento bonifica già concluso e certificato, in quanto questi siti sono già stati oggetto di valutazioni tecniche e di controlli da parte delle Agenzie*».

3.2.1.3 | Deposito intermedio

Il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti può essere effettuato nel sito di produzione, nel sito di destinazione o in un altro sito se vengono rispettate determinate condizioni fissate dal D.P.R. 120/2017 e riportate di seguito:

«

- a) *il sito rientra nella medesima classe di destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione, nel caso di sito di produzione i cui valori di soglia di contaminazione rientrano nei valori di cui alla colonna B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, oppure in tutte le classi di destinazioni urbanistiche, nel caso in cui il sito di produzione rientri nei valori di cui alla colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del medesimo Decreto legislativo;*
- b) *l'ubicazione e la durata del deposito sono indicate nel piano di utilizzo²⁵³ o nella dichiarazione di cui all'articolo 21²⁵⁴;*
- c) *la durata del deposito non può superare il termine di validità del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21;*
- d) *il deposito delle terre e rocce da scavo è fisicamente separato e gestito in modo autonomo anche rispetto ad altri depositi di terre e rocce da scavo oggetto di differenti piani di utilizzo o dichiarazioni di cui all'articolo 21, e a eventuali rifiuti presenti nel sito in deposito temporaneo;*
- e) *il deposito delle terre e rocce da scavo è conforme alle previsioni del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21 e si identifica tramite segnaletica posizionata in modo visibile, nella quale sono riportate le informazioni relative al sito di produzione, alle quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21.²⁵⁵*

»

La variazione del sito di deposito intermedio indicato nel Piano di utilizzo o nella dichiarazione di utilizzo costituisce modifica sostanziale che impone l'aggiornamento del piano da parte del proponente o del produttore.

Decorso il periodo di durata del deposito intermedio indicato nel Piano di utilizzo o nella dichiarazione di utilizzo, le terre e rocce da scavo cessano di essere qualificate come sottoprodotti e devono essere gestite come rifiuti.

²⁵³ Si veda il paragrafo 3.2.1.5.1.

²⁵⁴ Si veda il paragrafo 3.2.1.5.2.

²⁵⁵ Decreto del Presidente della Repubblica, 13 giugno 2017, n. 120, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del Decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164", art. 5.

3.2.1.4 | Trasporto

Il Decreto del Presidente della Repubblica 120/2017, all'articolo 6, stabilisce che il trasporto di terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotto, effettuato al di fuori del sito di produzione verso un sito di destinazione o di deposito intermedio, deve essere accompagnato da un apposito Documento di trasporto, conforme al modello allegato 7. Ai fini della responsabilità prevista dal D.lgs. 286/2005, tale documento equivale alla copia scritta del contratto di cui allo stesso Decreto legislativo.

Il modulo del Documento di trasporto fornito dall'allegato 7 del D.P.R. 120/2017 deve essere compilato in triplice copia, destinate ciascuna a:

- il proponente o produttore;
- il trasportatore;
- il destinatario, anche se del sito intermedio.

È prevista inoltre una quarta copia destinata all'esecutore, qualora quest'ultimo sia distinto dal proponente.

Ogni compilazione del modulo deve riguardare un singolo automezzo che trasporta terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotto, dal sito di produzione verso il sito di destinazione o di deposito intermedio, conformemente al Piano di utilizzo o alla dichiarazione di utilizzo.

Secondo le LG SNPA (2019) sarebbe opportuno compilare il documento di trasporto *«per ogni viaggio effettuato da ciascun automezzo, specificando il numero progressivo di viaggi eseguiti da quell'automezzo nel corso di quella giornata per il trasporto dal cantiere di scavo al cantiere di destinazione/processo produttivo/sito di deposito intermedio»*, riportando tale indicazione in corrispondenza del campo *“Numero di viaggi”* nella sezione D – *“Condizioni di trasporto”* del Documento di trasporto.

Nel caso in cui sia previsto un deposito intermedio del materiale scavato, è necessario documentare tale circostanza. Durante il trasporto dal sito di produzione al sito di deposito intermedio, nella sezione B – *“Anagrafica del sito di destinazione o del sito di deposito intermedio”* si dovrà specificare che si tratta di un deposito intermedio. Inoltre, nella sezione D – *“Condizioni di trasporto”* occorrerà indicare nei due campi *“data e ora di carico”* e *“data e ora di arrivo”* del modello, rispettivamente la data e l'ora di carico dal sito di produzione e la data e l'ora di arrivo nel sito di deposito intermedio. In questo caso, la firma in calce al documento sarà apposta dal responsabile del sito di deposito intermedio, oltre a quella dell'esecutore o del produttore.

Durante la fase successiva di trasporto dal deposito intermedio al sito di destinazione finale, il documento di trasporto dovrà essere nuovamente compilato, inserendo nella sezione B i riferimenti del sito di destino finale e nella sezione D la data e l'ora di carico dal sito di deposito intermedio e la data e l'ora di arrivo al sito di destinazione finale. In questo caso, la firma dovrà essere apposta da chi effettua il deposito intermedio.

È fondamentale ricordare che nella sezione A – *“Anagrafica del sito di produzione”*, andranno in ogni caso riportati i riferimenti del sito iniziale da cui sono prodotti i materiali scavati e gestiti come sottoprodotti.

3.2.1.5 | Piano di utilizzo, dichiarazione di utilizzo e di avvenuto utilizzo

Il Titolo II del D.P.R. 120/2017 disciplina la gestione della documentazione correlata alla gestione delle terre e rocce da scavo. Tale disciplina si differenzia in funzione delle tre tipologie di cantieri individuate dallo stesso Decreto.

In particolare, nei cantieri di grandi dimensioni è obbligatorio predisporre un Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo. Per tutte le tipologie di cantieri, invece, è richiesta la presentazione di dichiarazioni sostitutive, ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 445/2000, che attestino il rispetto dei requisiti previsti dal D.P.R. 120/2017 all'avvio dell'attività, in caso di modifiche sostanziali o proroghe dei termini.

Inoltre, è obbligatoria la presentazione di una Dichiarazione di avvenuto utilizzo, che certifica l'impiego delle terre e rocce da scavo in conformità con il Piano di utilizzo o con la dichiarazione di cui all'articolo 21 del Decreto.

La Tabella 12 fornisce un riepilogo della documentazione richiesta per la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti.

Tabella 12: Tabella riepilogativa della documentazione necessaria per la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti. Tratta dalla Tabella del capitolo 9 delle *Linee Guida (2018) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo*.

Oggetto	Riferimento D.P.R. 120/2017	Tipologia di cantiere	Modulo	Tempi	Soggetto che la presenta	Destinatari
Piano di utilizzo (PUT) che include anche la Dichiarazione sostitutiva	Art. 9, c. 1, 2	Grandi dimensioni per opere soggette a VIA e/o AIA		Almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori, o, nel caso di opere oggetto di procedura di VIA o AIA, prima della conclusione dei relativi procedimenti	Proponente	A.C. per sito produzione Agenzia competente
Modifiche sostanziali (*) al Piano di utilizzo che include anche la Dichiarazione sostitutiva	Art. 15, c. 1	Grandi dimensioni per opere soggette a VIA e/o AIA		Nel caso di aumento di volume in banco entro il 20% entro 15 gg da quando è intervenuta la modifica. Per gli altri casi previsti la modifica è applicabile dopo 60 gg	Proponente o Esecutore del PUT	A.C. per sito produzione Agenzia competente
Dichiarazione sostitutiva ²⁵⁶	Art. 21, c. 1, 2	Piccole dimensioni, grandi dimensioni se opere non VIA e/o AIA	Allegato 6	Almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori	Produttore	Comune sito di produzione Agenzia competente
Modifiche sostanziali (*) ²⁵⁷	Art. 21, c. 3	Piccole dimensioni, grandi dimensioni se opere non VIA e/o AIA	Allegato 6	Almeno 15 giorni prima dell'applicazione delle modifiche dichiarate	Produttore	Comune sito di produzione Agenzia competente

²⁵⁶Chiamata anche, nel contesto del presente documento "Dichiarazione di utilizzo".

²⁵⁷ Se riguarda il sito di destinazione o un diverso utilizzo la modifica può essere fatta per un massimo di due volte, fatte salve circostanze imprevedibili.

Proroga tempi previsti per utilizzo ²⁵⁸	Art. 21, c. 4	Piccole dimensioni, grandi dimensioni se opere non VIA e/o AIA	Allegato 6	Prima della data di scadenza del termine di utilizzo indicato nella dichiarazione	Produttore	Comune sito di produzione Agenzia competente
Dichiarazione di avvenuto utilizzo (DAU)	Art. 7, c. 2	Tutti	Allegato 8	Entro il termine di validità del Piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'art. 21	Esecutore (PUT) o Produttore (art. 21)	A.C. del sito di destinazione Agenzia sito destinazione ²⁵⁹ Comuni siti di produzione e destinazione

Abbreviazioni: A.C. = Autorità competente; Agenzia = Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente; PUT = Piano di utilizzo; DAU = Dichiarazione di avvenuto utilizzo.

(*) Modifiche sostanziali, come definite dal D.P.R. 120/2017, art. 15, c. 2

Ai sensi dell'articolo 5 del Codice dell'amministrazione digitale, a decorrere dal 01/07/2013, imprese e professionisti iscritti ad albi ed elenchi sono tenuti a trasmettere la dichiarazione via Posta Elettronica Certificata. Qualora la dichiarazione sia firmata digitalmente, non è necessario allegare all'istanza la copia del documento d'identità del sottoscrittore.²⁶⁰

3.2.1.5.1 | Piano di utilizzo

Il Piano di utilizzo, redatto in conformità all'articolo 9 del D.P.R. 120/2017, indica che le terre e rocce da scavo derivanti dalla realizzazione di opere sono integralmente utilizzate, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi purché esplicitamente indicato.

L'articolo 9 rimanda all'allegato 5, il quale elenca in dettaglio le informazioni da riportare nel Piano di utilizzo, come segue:

«

1. l'ubicazione dei siti di produzione delle terre e rocce da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie;
2. l'ubicazione dei siti di destinazione e l'individuazione dei cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione. I siti e i cicli produttivi di destinazione possono essere alternativi tra loro;
3. le operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo per il loro utilizzo, con riferimento a quanto indicato all'allegato 3;

²⁵⁸ I tempi previsti per il riutilizzo indicati nella dichiarazione sostitutiva possono essere prorogati una sola volta per la durata massima di sei mesi.

²⁵⁹ L'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente per il sito di produzione trasmette le informazioni all'Agenzia territorialmente competente per il sito di destinazione nel caso in cui i due siti ricadano in Regioni diversi o in Province diverse nel caso del Trentino-Alto Adige.

²⁶⁰ Sentenza n. 4676/2013 del Consiglio di Stato.

4. *le modalità di esecuzione e le risultanze della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita in fase progettuale in conformità alle previsioni degli allegati 1, 2 e 4, precisando in particolare:*
 - *i risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento (ad esempio, fonti bibliografiche, studi pregressi, fonti cartografiche) con particolare attenzione alle attività antropiche svolte nel sito o di caratteristiche geologiche- idrogeologiche naturali dei siti che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche;*
 - *le modalità di campionamento, preparazione dei campioni e analisi con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale delle terre e rocce da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare, esplicitando quanto indicato agli allegati 2 e 4;*
 - *la necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d'opera e i relativi criteri generali da seguire, secondo quanto indicato nell'allegato 9, parte A;*
5. *l'ubicazione degli eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, anche alternativi tra loro, con l'indicazione della classe di destinazione d'uso urbanistica e i tempi del deposito per ciascun sito;*
6. *i percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedio, siti di destinazione e processi industriali di impiego), nonché delle modalità di trasporto previste (ad esempio, a mezzo strada, ferrovia, slurrydotto, nastro trasportatore).*

»

Per esplicitare quanto richiesto, lo stesso allegato dispone gli elementi da fornire per tutti i siti interessati dalla produzione alla destinazione, compresi i siti di deposito intermedio e la viabilità, anche in riferimento alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo.

«

1. *Inquadramento territoriale e topo-cartografico:*
 - 1.1 *denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo;*
 - 1.2 *ubicazione dei siti (comune, via, numero civico se presente, estremi catastali);*
 - 1.3 *estremi cartografici da Carta Tecnica Regionale (Ctr);*
 - 1.4 *corografia (preferibilmente scala 1:5000);*
 - 1.5 *planimetrie con impianti, sottoservizi sia presenti che smantellati e da realizzare (preferibilmente scala 1:5000 1:2000), con caposaldi topografici (riferiti alla rete trigonometrica catastale o a quella Igm, in relazione all'estensione del sito, o altri riferimenti stabili inseriti nella banca dati nazionale Ispra);*
 - 1.6 *planimetria quotata (in scala adeguata in relazione alla tipologia geometrica dell'area interessata allo scavo o del sito);*
 - 1.7 *profili di scavo e/o di riempimento (pre e post opera);*
 - 1.8 *schema/tabella riportante i volumi di sterro e di riporto.*
2. *Inquadramento urbanistico:*
 - 2.1 *individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale e futura, con allegata cartografia da strumento urbanistico vigente.*
3. *Inquadramento geologico ed idrogeologico:*
 - 3.1 *descrizione del contesto geologico della zona, anche mediante l'utilizzo di informazioni derivanti da pregresse relazioni geologiche e geotecniche;*
 - 3.2 *ricostruzione stratigrafica del suolo, mediante l'utilizzo dei risultati di eventuali indagini geognostiche e geofisiche già attuate. I materiali di riporto, se presenti, sono evidenziati nella ricostruzione stratigrafica del suolo;*
 - 3.3 *descrizione del contesto idrogeologico della zona (presenza o meno di acquiferi e loro tipologia) anche mediante indagini pregresse;*
 - 3.4 *livelli piezometrici degli acquiferi principali, direzione di flusso, con eventuale ubicazione dei pozzi e piezometri se presenti (cartografia preferibilmente a scala 1:5000).*

4. *Descrizione delle attività svolte sul sito:*
 - 4.1 *uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito;*
 - 4.2 *definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione;*
 - 4.3 *identificazione delle possibili sostanze presenti;*
 - 4.4 *risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche.*
 5. *Piano di campionamento e analisi:*
 - 5.1 *descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione;*
 - 5.2 *localizzazione dei punti di indagine mediante planimetrie;*
 - 5.3 *elenco delle sostanze da ricercare come dettagliato nell'allegato 4;*
 - 5.4 *descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione.*
- »

Il Piano di utilizzo deve essere trasmesso dal proponente all'autorità competente e all'ARPA territorialmente competente almeno novanta giorni prima dell'inizio dei lavori e, nel caso in cui l'opera sia oggetto di una procedura di VIA o AIA, prima della conclusione di tale procedimento. L'autorità competente ha trenta giorni per richiedere eventuali integrazioni.

Il Piano di utilizzo include la dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà, ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000, che attesta la sussistenza dei requisiti per la qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce da scavo (art. 4).

Qualora siano rispettati, decorsi novanta giorni dalla presentazione del Piano di utilizzo o dalla eventuale integrazione, il proponente avvia la gestione delle terre e rocce da scavo nel rispetto del Piano di utilizzo.

La sussistenza dei requisiti di cui all'articolo 4 è verificata dall'autorità competente sulla base del Piano di utilizzo. Per le opere soggette alle procedure di VIA, l'autorità competente può stabilire prescrizioni ad integrazione del Piano di utilizzo. Qualora i requisiti non siano soddisfatti, si incorre nel divieto di inizio o di prosecuzione delle attività di gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti.

L'articolo 9 del D.P.R. 120/2017 individua anche i compiti di controllo attribuiti alle ARPA, con riferimento agli obblighi assunti nel Piano di utilizzo. Tuttavia, il proponente, dopo aver trasmesso il Piano di utilizzo, può chiedere lo svolgimento, con oneri economici a proprio carico, dei controlli in via preventiva. Inoltre, già nella fase di predisposizione del piano di utilizzo, il proponente può chiedere, sempre sostenendone gli oneri economici, di eseguire verifiche istruttorie tecniche e amministrative finalizzate alla validazione preliminare del Piano di utilizzo. In caso di validazione preliminare il termine per l'avvio della gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti viene dimezzato a quarantacinque giorni.

Nel caso in cui l'ARPA territorialmente competente non esegua le attività citate in precedenza, tali controlli possono essere eseguiti, su richiesta e con oneri a carico del proponente, da altri organi dell'amministrazione pubblica o enti pubblici dotati di qualificazione e capacità tecnica equipollenti.

La validità del Piano è definita al suo interno. Tuttavia, la qualifica di sottoprodotto può decadere in caso di:

- scadenza il termine per l'inizio dei lavori, fissato a due anni dalla presentazione del piano;
- violazione degli obblighi assunti nel Piano di utilizzo;
- perdita di una delle condizioni di cui all'articolo 4.

Il Piano di utilizzo deve essere conservato per cinque anni a decorrere dalla data di redazione dello stesso presso il sito di produzione delle terre e rocce da scavo e presso la sede legale del proponente e, se diverso, anche dell'esecutore.

In caso di modifica sostanziale dei requisiti di cui all'articolo 4, indicati nel Piano di utilizzo, il proponente o l'esecutore aggiorna il piano di utilizzo e lo trasmette all'autorità competente e

all'ARPA territorialmente competente, corredato da idonea documentazione, recante motivazioni a sostegno delle modifiche apportate. Anche in questo caso vige il termine di trenta giorni per la richiesta da parte dell'autorità competente dell'integrazione della documentazione. Costituisce modifica sostanziale ai sensi dell'articolo 21, comma 2:

- a) l'aumento del volume in banco in misura superiore al 20% delle terre e rocce da scavo oggetto del piano di utilizzo. In tal caso l'aggiornamento deve avvenire entro 15 giorni, pena la cessazione della qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce da scavo;
- b) la destinazione delle terre e rocce da scavo ad un sito di destinazione o ad un utilizzo diversi da quelli indicati nel piano di utilizzo. Tale aggiornamento può essere effettuato per un massimo di due volte;
- c) la destinazione delle terre e rocce da scavo ad un sito di deposito intermedio diverso da quello indicato nel piano di utilizzo;
- d) la modifica delle tecnologie di scavo.

Decorso sessanta giorni dalla trasmissione del Piano di utilizzo aggiornato, senza che sia intervenuta richiesta di integrazione documentale da parte dell'autorità competente, le terre e rocce da scavo possono essere utilizzate e gestite in modo conforme al piano di utilizzo aggiornato.

È inoltre possibile – previa comunicazione da parte del proponente, contenente l'indicazione del nuovo termine e delle motivazioni a giustificazione della proroga – prorogare i termini relativi all'inizio dei lavori o alla durata del Piano di utilizzo. Tuttavia, tale possibilità è concessa una sola volta e per la durata massima di due anni in presenza di circostanze sopravvenute, impreviste e imprevedibili.

L'esecutore del Piano di utilizzo, i cui riferimenti devono essere comunicati dal proponente prima dell'inizio dei lavori, è responsabile del Piano stesso e della redazione della dichiarazione sostitutiva e del documento di trasporto, per garantire la tracciabilità delle terre e rocce da scavo.

3.2.1.5.2 | Dichiarazione di utilizzo

Nel presente contesto, per "Dichiarazione di utilizzo" si intende la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, resa ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000, con la quale il produttore attesta la sussistenza delle condizioni previste dall'articolo 4 del D.P.R. 120/2017 per la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti.

Come illustrato nel paragrafo 3.2.1.5.1, nei cantieri di grandi dimensioni soggetti a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e/o Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), tale dichiarazione è integrata all'interno del Piano di utilizzo.

Per quanto riguarda invece i cantieri di piccole dimensioni – nonché, per rimando dell'articolo 22, anche quelli di grandi dimensioni non soggetti a VIA o AIA – si applicano le disposizioni di cui all'articolo 21 del D.P.R. 120/2017. In tali casi, la dichiarazione di utilizzo, che assolve la funzione del Piano di utilizzo, viene trasmessa, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo, al comune del luogo di produzione e all'ARPA territorialmente competente, mediante l'apposito modulo previsto nell'allegato 6 del citato Decreto e riportato nell'Appendice B del presente documento.

Il modulo richiede al produttore di fornire le seguenti informazioni:

- le quantità di terre e rocce da scavo destinate all'utilizzo come sottoprodotti;
- l'indicazione dell'eventuale sito di deposito intermedio;
- il sito di destinazione;
- gli estremi delle autorizzazioni per la realizzazione delle opere;
- i tempi previsti per l'utilizzo, che non possono comunque superare un anno dalla data di produzione delle terre e rocce da scavo, a meno che l'opera nella quale il materiale è destinato ad essere utilizzato preveda un termine di esecuzione superiore.

Nella sezione dedicata al sito di destinazione, il produttore deve altresì precisare l'utilizzo di destinazione delle terre e rocce da scavo, scegliendo se le terre e rocce da scavo sono «destinate a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo» o «avviati ad un ciclo produttivo». Nel secondo caso, di maggiore interesse per il presente documento, si deve indicare, oltre alle informazioni circa l'impianto di destinazione, la tipologia di impianto e il materiale prodotto.

Nel caso di modifica sostanziale, così come è stata definita in 3.2.1.5.1.4, delle condizioni precedentemente citate, il produttore è tenuto ad aggiornare la dichiarazione e a trasmettere nuovamente il modulo al Comune e all'ARPA competenti. Decorsi 15 giorni dalla trasmissione senza osservazioni, le terre e rocce da scavo possono essere gestite secondo quanto indicato nella dichiarazione aggiornata. Le modifiche relative al sito di destinazione o all'utilizzo possono essere effettuate per un massimo di due volte.

La proroga per i tempi previsti per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo è possibile una sola volta e per la durata massima di sei mesi, in presenza di circostanze sopravvenute, impreviste o imprevedibili, previa comunicazione motivata al comune del luogo di produzione e all'ARPA territorialmente competente.

Nel caso in cui, durante le attività di controllo, l'autorità competente accerti l'assenza dei requisiti previsti dall'articolo 4 o l'assenza delle condizioni straordinarie invocate per l'aggiornamento o la proroga, essa dispone il divieto di avvio o prosecuzione della gestione delle terre e rocce da scavo in qualità di sottoprodotti.

3.2.1.5.3 | Dichiarazione di avvenuto utilizzo

Indipendentemente dalla dimensione del cantiere o dalla presenza di procedimenti autorizzativi, l'avvenuto utilizzo delle terre e rocce da scavo, secondo quanto previsto dal Piano di utilizzo o dalla Dichiarazione di utilizzo, deve essere formalmente attestato mediante la Dichiarazione di avvenuto utilizzo.

Tale dichiarazione, anch'essa resa ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000, deve essere trasmessa dall'esecutore o dal produttore utilizzando il modulo predisposto nell'allegato 8 del D.P.R. 120/2017 e fornito nell'Appendice B del presente documento. I destinatari della dichiarazione sono:

- l'autorità competente per il sito di destinazione;
- l'ARPA competente per il sito di destinazione;
- il comune del sito di produzione;
- il comune del sito di destinazione.

Il documento deve contenere:

- i dati identificativi del produttore o dell'esecutore;
- le informazioni relative al sito di produzione;
- l'attestazione dell'avvenuta gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti in conformità al Piano di utilizzo o alla dichiarazione di utilizzo;
- l'indicazione dell'utilizzo effettuato (in un'opera o in un processo produttivo) e della quantità di materiale impiegata.²⁶¹

La dichiarazione di avvenuto utilizzo deve essere trasmessa entro la validità temporale del Piano di utilizzo o della Dichiarazione di utilizzo. In caso contrario, le terre e rocce da scavo perdono la qualifica di sottoprodotto.

Infine, tale dichiarazione deve essere conservata, a cura del produttore o dell'esecutore, per un periodo di almeno cinque anni.

²⁶¹ Il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti non costituisce utilizzo.

3.2.2 | Come rifiuti

Qualora le terre e rocce da scavo rientrino nella definizione di “rifiuto”, ai sensi dell’articolo 183, comma 1, lettera a), del D.lgs. 152/2006²⁶², e siano classificate con i codici dell’Elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 (non pericolosi) o 17.05.03* (pericolosi), la loro gestione deve avvenire in conformità con le disposizioni contenute nella Parte IV del medesimo Decreto, già esaminate nel capitolo 2 del presente documento.

In tale contesto, il D.P.R. 120/2017 introduce specifiche disposizioni volte a riordinare e semplificare la disciplina del deposito temporaneo²⁶³ delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti. In particolare, il Decreto stabilisce una serie di condizioni che devono essere rispettate per consentire il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta presso il sito di produzione:

«

- a) *le terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti contenenti inquinanti organici persistenti di cui al regolamento (Ce) 850/2004 sono depositate nel rispetto delle norme tecniche che regolano lo stoccaggio dei rifiuti contenenti sostanze pericolose e sono gestite conformemente al predetto regolamento;*
- b) *le terre e rocce da scavo sono raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative:*
 - 1) *con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;*
 - 2) *quando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 4000 metri cubi, di cui non oltre 800 metri cubi di rifiuti classificati come pericolosi. In ogni caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;*
- c) *il deposito è effettuato nel rispetto delle relative norme tecniche;*
- d) *nel caso di rifiuti pericolosi, il deposito è realizzato nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute e in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall’azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il convogliamento delle acque stesse.*²⁶⁴

»

Le terre e rocce da scavo classificate come rifiuti, limitatamente a quelle identificate dalla voce non pericolosa 17.05.04 dell’Elenco europeo dei rifiuti, costituiscono dei rifiuti ammissibili alla cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti secondo il D.M. 127/2024. In tal caso, il reimpiego di tali materiali nella produzione aggregati per calcestruzzo a minore impatto ambientale avviene nel rispetto delle condizioni stabilite dal medesimo Decreto, come approfondito nel paragrafo 3.1.2.1.

3.2.3 | Terre e rocce da scavo escluse dall’ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti

L’articolo 24 del D.P.R. 120/2017 si applica alle terre e rocce da scavo escluse dalla Parte IV del D.lgs. 152/2006 ai sensi dell’articolo 185, comma 1, lettera c), ossia «*il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato ai fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato*».

Dall’analisi della norma, emergono tre condizioni essenziali affinché tali materiali possano essere esclusi dalla disciplina sui rifiuti:

²⁶² Si veda il paragrafo 2.2.1.

²⁶³ Definito nel D.lgs. 152/2006, art. 183, c. 1, lett. bb). Si veda il paragrafo 2.4.3.

²⁶⁴ Decreto del Presidente della Repubblica, 13 giugno 2017, n. 120, “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del Decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”, art. 23.

- Non contaminazione: in base al comma 1 dell'articolo 24 del D.P.R. 120/2017 è verificata ai sensi dell'allegato 4. Per quanto concerne le modalità di campionamento, le Linee Guida SNPA ritengono opportuno applicare le stesse indicazioni fornite per il riutilizzo delle terre e rocce come sottoprodotti nei cantieri:
 - di grandi dimensioni non soggetti a VIA o AIA²⁶⁵, per volumi superiori a 6.000 metri cubi;
 - di piccole dimensioni²⁶⁶, per volumi inferiori a tale soglia.
- Riutilizzo allo stato naturale: il riutilizzo delle terre e rocce da scavo deve avvenire allo stato e nella condizione originaria di pre-scavo come al momento della rimozione. Per tale motivo le Linee Guida SNPA (2019) ritengono che qualsiasi manipolazione e/o lavorazione e/o operazione/trattamento neghi l'esclusione del materiale dalla disciplina dei rifiuti ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c) del D.lgs. 152/2006.
- Riutilizzo nello stesso sito: il comma 1 dell'articolo 24 del D.P.R. 120/2017 ribadisce che il riutilizzo deve avvenire nel sito di produzione.

Nel caso specifico di terre e rocce da scavo contenenti matrici materiali di riporto, il loro utilizzo in situ come non rifiuti ai sensi dell'articolo 24 del D.P.R. 120/2017 è subordinato alla loro non contaminazione²⁶⁷ e alla loro conformità al test di cessione ai sensi dell'articolo 3, comma 2, del Decreto-legge n. 2 del 2012.

Alla luce delle condizioni sopra esposte, le terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti non rientrano tra i materiali di interesse del presente documento. Tale esclusione è motivata, in particolare, dalla condizione del riutilizzo allo stato naturale, che risulta difficilmente compatibile con le normative tecniche applicabili – ad esempio – alla produzione di aggregati per calcestruzzo. Anche le minime lavorazioni richieste per la cessazione della qualifica di rifiuto (come previsto dal D.M. 127/2024) risultano incompatibili con il requisito del mantenimento dello stato originario.

In ogni caso, l'articolo 24 del D.P.R. 120/2017, con il supporto delle Linee Guida SNPA (2019), fornisce le procedure operative per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla normativa sui rifiuti, distinguendo tra le opere o attività soggette a valutazione di impatto ambientale (VIA) e quelle non sottoposte alla stessa procedura.

Infine, specifiche disposizioni sono previste per le terre e rocce da scavo provenienti da affioramenti geologici naturali contenenti amianto in concentrazioni superiori al limite di cui all'articolo 4, comma 4, del D.P.R. 120/2017, il cui riutilizzo è subordinato al rispetto di particolari condizioni.

3.2.4 | Terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica

La gestione delle terre e rocce da scavo nei siti interessati da interventi di bonifica presenta una disciplina articolata, che si sviluppa attraverso un quadro normativo composito. Al fine di agevolarne la comprensione, si propone una distinzione tra le principali casistiche verificabili.

3.2.4.1 | Terre e rocce da scavo che soddisfano la definizione di sottoprodotto

Come illustrato nel paragrafo 3.2.1.2.3.3, l'articolo 12 del D.P.R. 120/2017 consente la possibilità di qualificare come sottoprodotti le terre e rocce da scavo generate in siti oggetto di bonifica. Tale possibilità è subordinata alla condizione che il sito sia stato già oggetto di caratterizzazione ambientale ai sensi dell'articolo 242 del D.lgs. 152/2006.

Secondo quanto riportato nelle Linee Guida SNPA (2019), questa opportunità è applicabile esclusivamente a «*siti con procedimento di bonifica in corso*». In tali casi, si rimanda alle specifiche disposizioni riportate nel paragrafo 3.2.1.2.3.3 e, più in generale, alle norme relative

²⁶⁵ Si veda il paragrafo 3.2.1.2.1.3.

²⁶⁶ Si veda il paragrafo 3.2.1.2.1.2.

²⁶⁷ Ovvero il rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) o dei Valori di Fondo Naturale (VFN).

alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, contenute nel capitolo 3.2.1 del presente documento.

Per le terre e rocce da scavo generate in aree già bonificate certificate, si rimanda al paragrafo successivo.

3.2.4.2 | Terre e rocce da scavo prodotte in aree già bonificate e certificate

Le Linee Guida SNPA (2019) dedicano un apposito approfondimento al tema della gestione delle terre e rocce da scavo prodotte in aree oggetto di bonifica già concluse e certificate, al fine di chiarire alcune lacune interpretative presenti nel D.P.R. 120/2017.

In tali contesti, le Linee Guida evidenziano la necessità che l'amministrazione procedente effettui una valutazione preventiva del contesto urbanistico in cui si inserisce lo scavo, considerando, in particolare, in base alle specifiche di scavo, alle determinazioni di carattere edilizio e alle eventuali prescrizioni contenute nella certificazione di bonifica, se sussista o meno la necessità di riaprire un procedimento di bonifica sul sito già certificato, in relazione ai nuovi interventi previsti.²⁶⁸

A supporto dell'istruttoria, le Linee Guida SNPA (2019) richiedono che il produttore alleggi alla documentazione tecnica – Piano di Utilizzo o Dichiarazione di Utilizzo – i seguenti elementi:

- l'atto di certificazione finale della bonifica;
- la planimetria catastale di riferimento;
- le coordinate del sito bonificato;
- un estratto della Carta Tecnica Regionale con l'indicazione puntuale dei mappali già oggetto di collaudo della bonifica.

Quest'ultimo documento, in particolare, risulta essenziale per poter accertare la sovrapposizione fra le aree di scavo e le aree sorgenti di contaminazione bonificate e certificate. A tale scopo, potrà essere richiesto anche un elaborato cartografico che evidenzi la sovrapposizione tra le aree di bonifica e quelle di nuovo scavo, anche nel caso in cui le informazioni relative al procedimento di bonifica siano già nella disponibilità dell'ente pubblico competente.

Le Linee Guida SNPA (2019) elencano infine le diverse situazioni che possono configurarsi, fornendo uno schema interpretativo utile alla corretta applicazione della normativa.

«

- a) *sito certificato alle CSC: Le terre e rocce oggetto di scavo possono essere valutate ai sensi del D.P.R. 120/2017 come sottoprodotto (in ragione della colonna A o B Tabella 1 - Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.lgs. 152/06 in base alla destinazione d'uso) fatta comunque salva una verifica per appurare che dalla data di certificazione alla data dello scavo non si siano verificati fenomeni che possano aver alterato lo stato dei luoghi post bonifica;*
- b) *sito certificato alle CSR a seguito di bonifica, sito con concentrazioni inferiori alle CSR*
 - *Se lo scavo rientra nell'area della sorgente e le CSR sono superiori alle CSC (in ragione della colonna A o B Tabella 1 - Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.lgs. 152/06 in base alla destinazione d'uso), le terre e rocce non potranno essere gestite come sottoprodotti. In relazione al possibile riutilizzo in sito del materiale scavato in un sorgente certificata alle CSR, occorre mettere in luce che qualora il modello concettuale dell'analisi di rischio con cui sono state determinate le CSR subisca una modifica in relazione agli scavi, occorre valutare l'eventuale variazione delle CSR obiettivo di bonifica. In genere la questione della modifica del modello concettuale, che possa comportare la variazione in senso peggiorativo delle CSR oggetto di collaudo finale e quindi dell'eventuale riapertura del procedimento di bonifica, viene riportata come prescrizione nella certificazione finale di bonifica; ad ogni modo l'Autorità competente dovrà valutare la necessità di richiedere al Produttore idonea*

²⁶⁸ Linee Guida (2018) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo, paragrafo 4.3.

documentazione comprovante che la rimozione del materiale non comporti una variazione del modello concettuale che abbia come conseguenza una modifica in senso peggiorativo delle CSR oggetto di collaudo finale; in caso contrario occorrerà riaprire il procedimento di bonifica.

- *Se lo scavo interessa invece areali esterni alla sorgente, con concentrazioni inferiori alle CSC il materiale oggetto di scavo potrà essere valutato, ai sensi del D.P.R. 120/2017, come sottoprodotto (in ragione della colonna A o B Tabella 1 - Allegato 5 Parte Quarta Titolo V del D.lgs. 152/06 a seconda della destinazione d'uso) fatta comunque salva una verifica per appurare che dalla data di certificazione alla data dello scavo non si siano verificati fenomeni che possono aver alterato lo stato dei luoghi post bonifica.*
- c) *sito bonificato ai sensi dell'art. 242-bis del D.lgs. 152/06 (procedure semplificate): In questo caso la gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotto potrà essere effettuata soltanto dopo la certificazione dell'avvenuta bonifica del suolo. Tale certificazione, ai sensi del comma 46 dell'art. 242- bis è effettuata dall'Agenzia Regionale territorialmente competente che valida i risultati del piano di campionamento di collaudo finale che confermano il conseguimento dei valori di CSC nei suoli. Per quanto ne consegue si rimanda alle considerazioni espresse al precedente punto a).*

»

3.2.4.3 | Riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica

Per completezza informativa, si riporta di seguito anche il caso del riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica²⁶⁹, sebbene tale fattispecie risulti di interesse marginale rispetto alle finalità del presente documento, che è focalizzato sulla produzione di materiali da costruzione cementizi a minore impatto ambientale.

Il riutilizzo in sito, infatti, si configura come una forma di gestione interna al luogo di produzione, finalizzata all'impiego diretto dei materiali nello stesso sito – ad esempio, per reinterri o riempimenti – senza implicazioni per la filiera produttiva dei materiali da costruzione.

Tale tipologia di intervento è disciplinata dal Titolo V del D.P.R. 120/2017, che definisce specifici requisiti per le attività di scavo (art. 25) e per il successivo riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo (art. 26), nei casi in cui il sito sia già stato caratterizzato secondo le disposizioni dell'art. 242 del D.lgs. 152/2006.

L'articolo 25 del D.P.R. 120/2017 prevede che, prima dell'avvio degli scavi, sia elaborato un piano dettagliato di campionamento, con l'obiettivo di analizzare un numero adeguato di campioni prelevati da punti rappresentativi dell'area di intervento e del relativo contesto ambientale.

Il piano deve essere condiviso con l'ARPA territorialmente competente, la quale si pronuncia, con eventuali prescrizioni, entro 30 giorni dalla presentazione. Successivamente, almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori, è necessario trasmettere agli Enti interessati il "piano operativo degli interventi", contenente anche il cronoprogramma e la data di avvio degli scavi. La Figura 6 riassume la procedura descritta nel paragrafo precedente.

²⁶⁹ D.P.R. 120/2017, art. 2, c. 1: «"sito oggetto di bonifica": sito nel quale sono state attivate le procedure di cui al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152».



Figura 6: Procedimento amministrativo per le attività di scavo nei siti oggetto di bonifica ai sensi dell'articolo 25, comma 1, lettera a), del D.P.R. 120/2017. Tratta dalla Figura 8 delle *Linee Guida SNPA (2019) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo*.

Si evince che durante le attività di scavo si debbano produrre due documenti distinti, ovvero:

- un piano di campionamento di dettaglio sottoposto alla valutazione ed alle eventuali prescrizioni tecniche di ARPA e da attuare nella realizzazione degli scavi;
- un piano operativo degli interventi contenente un crono programma e data di inizio dei lavori che deve essere presentato agli Enti interessati.

Le indicazioni procedurali su come condurre gli scavi sono indicate al c. 1 lett. b) dell'art. 25; in particolare viene disposto che dette attività siano condotte:

- «senza creare pregiudizio agli interventi e alle opere di prevenzione, messa in sicurezza, bonifica e ripristino necessarie...»;
- adottando «le precauzioni necessarie a non aumentare i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate e, in particolare, delle acque sotterranee soprattutto in presenza di falde idriche superficiali.»²⁷⁰

L'articolo 26 stabilisce che le terre e rocce da scavo possono essere riutilizzate all'interno del medesimo sito di produzione, purché rispettino i valori delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) oppure i Valori di Fondo Naturale. Le Linee Guida SNPA (2019) precisano che, qualora l'utilizzo delle terre e rocce da scavo sia inserito in un progetto di bonifica, vi è la possibilità che la gestione di tali materiali sia parte integrante del progetto stesso, così come disposto dal comma 7 dell'articolo 242 del D.lgs. 152/2006.

È inoltre ammesso l'impiego di materiali che non rispettano le CSC o i valori di fondo, purché siano conformi ai valori delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR), determinati attraverso un'analisi di rischio sito-specifica preventivamente approvata dall'autorità competente. Le condizioni riguardano il riutilizzo delle terre e rocce da scavo all'interno dell'area assoggettata all'analisi di rischio e nel rispetto del modello concettuale cui l'analisi di rischio si riferisce. Inoltre, non è consentito l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformi alle CSR in sub-aree

²⁷⁰ Linee Guida SNPA (2019) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo, paragrafo 4.4.

in cui è stato accertato il rispetto delle CSC. Infine, *«qualora ai fini del calcolo delle concentrazioni soglia di rischio non sia stato preso in considerazione il percorso di lisciviazione in falda, l'utilizzo delle terre e rocce da scavo è consentito solo nel rispetto delle condizioni e delle limitazioni d'uso indicate all'atto dell'approvazione dell'analisi di rischio da parte dell'autorità competente»*.

4 | Disposizioni delle normative tecniche per gli aggregati per calcestruzzo

Nella filiera che conduce al reimpiego dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione per la produzione di calcestruzzo è fondamentale non limitarsi alla sola verifica del rispetto delle condizioni ambientali previste per la cessazione della qualifica di rifiuto o, più in generale, per il loro recupero. Sebbene tali condizioni rappresentino un presupposto necessario, esse non sono da sole sufficienti a garantirne l'idoneità all'impiego nei prodotti da costruzione.

Infatti, affinché i materiali derivanti dal recupero possano essere effettivamente utilizzati nella produzione di calcestruzzo, è imprescindibile tenere conto anche delle disposizioni contenute nelle normative tecniche di settore. Queste ultime definiscono i requisiti prestazionali minimi, sia in termini di caratteristiche fisico-meccaniche che di durabilità, che i materiali devono possedere per garantire la sicurezza, l'affidabilità e la conformità delle opere realizzate.

Pertanto, l'utilizzo di aggregati riciclati nel calcestruzzo richiede una valutazione integrata, che contempli sia il rispetto della normativa ambientale in materia di recupero rifiuti, sia la conformità ai requisiti tecnici stabiliti dai riferimenti normativi del settore delle costruzioni.

4.1 | Requisiti per la Marcatura CE

Come illustrato nei sottocapitoli 3.1.2 e 3.2.2 del presente documento, il reimpiego dei materiali da costruzione e demolizione e delle terre e rocce da scavo qualificati rifiuti avviene attraverso la procedura di cessazione della qualifica del rifiuto, secondo quanto stabilito dall'articolo 184-ter del D.lgs. 152/2006. In particolare, per i rifiuti inerti, tale processo è regolato dal Decreto Ministeriale n. 127 del 28 giugno 2024, che definisce, tra le altre disposizioni, le tipologie di rifiuti ammissibili, i requisiti di qualità e gli scopi di utilizzo consentiti per l'aggregato recuperato. Come specificato nel paragrafo 3.1.2.1.6, lo stesso D.M. 127/2024 stabilisce che la conformità ai requisiti delle normative tecniche applicabili allo specifico impiego dell'aggregato costituisce condizione necessaria per la redazione della Dichiarazione di conformità e, conseguentemente, per la cessazione della qualifica di rifiuto.

Alla luce di ciò, il presente capitolo si propone di esaminare i requisiti previsti dalle normative tecniche vigenti per ottenere un aggregato riciclato idoneo all'impiego nel settore delle costruzioni.

Nel contesto del presente documento, si considera l'aggregato recuperato destinato al "confezionamento di calcestruzzo", di cui alla lettera g) dell'allegato 2 del D.M. 127/2024. In tale ambito, l'aggregato è impiegato come materiale da costruzione e, pertanto, è soggetto all'obbligo di Marcatura CE, come previsto dal Regolamento (UE) n. 305/2011, da applicarsi in conformità alle relative norme tecniche.

Come indicato nella Tabella 6 del presente documento (ripresa dal D.M 127/2024), la norma armonizzata di riferimento per la valutazione della conformità prestazionale dell'aggregato è la UNI EN 12620. Essa rappresenta il principale riferimento tecnico per la certificazione CE degli aggregati destinati alla produzione di calcestruzzo.

L'idoneità tecnica dell'aggregato riciclato, come per gli aggregati in generale, è disciplinata anche dalle norme UNI 8520-1 e UNI 8520-2, che forniscono istruzioni complementari per l'applicazione della UNI EN 12620 in Italia. La prima riguarda la designazione e i criteri di conformità degli aggregati, mentre la seconda definisce i requisiti che gli aggregati devono soddisfare per l'impiego nella produzione di calcestruzzo.

Ulteriori prescrizioni sono contenute nella norma tecnica UNI EN 206 "Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità", con particolare riferimento all'Appendice E, nonché nella norma UNI 11104, che integra la UNI EN 206 con specificazioni tecniche per il contesto italiano

4.1.1 | Aggregato naturale, artificiale e riciclato

La normativa tecnica UNI EN 12620 si prefigge il compito di specificare «*le proprietà degli aggregati o dei filler ottenuti dalla lavorazione dei materiali naturali, artificiali o riciclati miscelati per essere utilizzati nella confezione di calcestruzzi che soddisfano i requisiti della norma UNI EN 206-1 compresi i calcestruzzi destinati alle pavimentazioni stradali e alla produzione di prefabbricati*».

Si evince che la norma tecnica distingue tre categorie di aggregati in base all'origine del materiale: naturale, artificiale o industriale, come viene denominato nel proseguo della norma, e riciclato.

Di seguito si riportano le tre definizioni fornite dalla UNI EN 12620.

«

Aggregato naturale: Aggregato di origine minerale che è stato sottoposto unicamente a lavorazione meccanica.

Aggregato industriale: Aggregato di origine minerale derivante da un processo industriale che implica una modificazione termica o di altro tipo.

Aggregato riciclato: Aggregato risultante dalla lavorazione di materiale inorganico precedentemente utilizzato in edilizia.

»

In linea generale, l'aggregato recuperato ai sensi del D.M. 127/2024 può essere classificato come “*aggregato riciclato*”, soprattutto quando proviene dal trattamento di rifiuti del Capitolo 17 dell'Elenco Europeo dei Rifiuti (EER), ossia da rifiuti da costruzione e demolizione. Tuttavia, tale classificazione non è sempre applicabile.

Ad esempio, l'aggregato ottenuto dal recupero di terre e rocce da scavo (codice EER 17.05.04) – pur essendo formalmente un rifiuto da costruzione e demolizione – non può essere considerato “*aggregato riciclato*”, in quanto non deriva da un precedente impiego in ambito edilizio. Infatti, le terre e rocce da scavo non sono frutto di un utilizzo edilizio pregresso, ossia non derivano da strutture costruite e sono scavate in contesti naturali o modificati, ma non “*utilizzati*”.

In tali circostanze, l'aggregato può rientrare nella categoria degli “*aggregati naturali*”, purché sia costituito da materiale inorganico non contaminato e sottoposto esclusivamente a trattamenti meccanici. Di conseguenza, anche se proveniente da una filiera di recupero, tali materiali possono essere impiegati come “*aggregati naturali*”.

Lo stesso ragionamento è estensibile ad altri aggregati ottenuti dal recupero di rifiuti ammessi alla cessazione della qualifica di rifiuto ai sensi del D.M. 127/2024, ma non appartenenti al Capitolo 17 dell'EER. In questi casi, non essendoci stato un precedente impiego edilizio, non è possibile qualificare tali materiali come “*aggregati riciclati*”. La classificazione dipenderà quindi dalla natura specifica del materiale.

Ad esempio, l'aggregato recuperato da “*scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 01.04.07*” (01.04.08), può essere considerato “*aggregato naturale*” per analogia con quanto affermato per le terre e rocce da scavo. Viceversa, “*scarti di ceramica, mattoni, mattonelle e materiali da costruzione (sottoposti a trattamento termico)*” (10.12.08) possono rientrare nella categoria degli “*aggregati artificiali*”, non essendo di origine edilizia e avendo subito trattamenti termici.

In funzione dell'origine dell'aggregato – naturale, industriale o riciclata – le norme tecniche applicabili possono prevedere requisiti specifici. Pertanto, nei paragrafi seguenti sarà specificato dove i requisiti si applicano a determinate categorie di aggregati.

4.1.2 | Requisiti

La norma UNI EN 12620 definisce una serie di parametri che devono essere utilizzati per valutare l'idoneità degli aggregati destinati alla produzione di calcestruzzo. Tali requisiti possono essere applicati sia in termini generali, sia con riferimento a specifiche tipologie di calcestruzzo o a particolari destinazioni d'uso e ambienti di esposizione.

Considerata la vasta gamma di parametri contemplati dalla UNI EN 12620, si rimanda a tale norma, nonché alle UNI 8520-1 e UNI 8520-2, per una trattazione completa delle caratteristiche degli aggregati da verificare ai fini della Marcatura CE. In tal senso, l'Appendice C del presente documento presenta una sintesi tabellare dei parametri previsti dalle normative tecniche, con indicazione dei metodi di prova, dei requisiti o delle raccomandazioni e della frequenza dei controlli della produzione di fabbrica.

Nel prosieguo del capitolo verranno analizzati solo alcuni dei parametri ritenuti di particolare rilevanza rispetto agli obiettivi del presente documento.

4.1.2.1 | Requisiti geometrici

Una delle principali caratteristiche degli aggregati è la dimensione, espressa attraverso la designazione d/D , dove d indica la dimensione dello staccio inferiore e D quella dello staccio superiore.²⁷¹ In base a tale classificazione dimensionale, si definiscono specifici requisiti granulometrici che consentono la suddivisione degli aggregati in categorie:

- aggregato grosso;
- aggregato fine;
- aggregato naturale 0/8;
- aggregato misto.

La norma UNI 8520-2 prevede che, per il confezionamento di calcestruzzo con classe di resistenza superiore a C12/15 (ossia calcestruzzo strutturale), debbano essere utilizzate almeno due frazioni granulometriche distinte. Inoltre, per calcestruzzo con classe di resistenza superiore a C30/37, si raccomanda l'impiego di più di due frazioni.

Nel contesto del presente documento, l'attenzione si concentra sull'aggregato grosso, in quanto rappresenta la frazione volumetricamente più rilevante nella miscela di calcestruzzo. Inoltre, per questo tipo di aggregato esistono riferimenti normativi più strutturati e una maggiore esperienza consolidata sia in ambito scientifico che applicativo circa la sua parziale sostituzione con materiale riciclato. Ciò non esclude la necessità, da parte degli enti di ricerca e del Legislatore, di approfondire le problematiche connesse all'impiego di aggregati fini da riciclo.

Pertanto, il presente capitolo si focalizza sull'aggregato grosso da riciclo, impiegato in sostituzione parziale dell'aggregato grosso naturale. La definizione di aggregato grosso, fornita dalla UNI EN 12620 e riportata di seguito, definisce un primo requisito geometrico:

«aggregato grosso: Designazione attribuita all'aggregato più grosso la cui dimensione superiore D è maggiore o uguale a 4 mm e la cui dimensione inferiore è maggiore o uguale a 2 mm.»

I requisiti granulometrici previsti per tale aggregato, indipendentemente dalla sua origine (naturale o artificiale), sono riportati nella Tabella 13.

Tabella 13: Requisiti generali di granulometria per aggregato grosso. Tratto da UNI EN 12620, prospetto 2.

Aggregato	Dimensione	Percentuale passante in massa					Categoria G ^{d)}
		2 D	1,4 D a) b)	D c)	d b)	$d/2$ a) b)	

²⁷¹ A tal riguardo si riporta anche la nota ufficiale della UNI EN 12620, che recita: «Questa designazione ammette la presenza di alcune particelle trattenute sullo staccio superiore (sopravaglio) e di particelle passanti allo staccio inferiore (sottovaglio)».

Si precisa che la dimensione inferiore d e la dimensione superiore D devono essere specificate da una coppia di stacci scelti tra quelli riportati nel prospetto 1 della UNI EN 12620.

Grosso	$D/d \leq 2$ o $D \leq 11,2$ mm	100	da 98 a 100	da 85 a 99	da 0 a 20	da 0 a 5	G _c 85/20
		100	da 98 a 100	da 80 a 99	da 0 a 20	da 0 a 5	G _c 80/20
	$D/d > 2$ o $D > 11,2$ mm	100	da 98 a 100	da 90 a 99	da 0 a 15	da 0 a 5	G _c 90/15

a) Laddove gli stacci calcolati non corrispondano esattamente ai numeri di staccio di cui alla ISO 565:1990 serie R20, si deve scegliere la dimensione di staccio più vicina.

b) Per calcestruzzo a granulometria discontinua o altri utilizzi speciali possono essere specificati requisiti aggiuntivi.

c) La percentuale passante a D può essere maggiore del 99% in massa, ma in tal caso il produttore deve documentare e dichiarare la granulometria tipica agli stacci D , d , $d/2$ e agli stacci intermedi fra d e D della serie principale più quelli della serie 1 oppure della serie principale più quelli della serie 2. Stacci consecutivi con un rapporto minore di 1,4 volte possono essere esclusi.

d) Altre norme relative ai prodotti aggregati fissano requisiti diversi per le categorie.

La norma tecnica UNI EN 12620 stabilisce ulteriori condizioni granulometriche per gli aggregati grossi nei seguenti casi:

- a) $D > 11,2$ mm e $D/d > 2$; oppure
- b) $D \leq 11,2$ mm e $D/d > 4$,

In tali circostanze, la normativa fissa due requisiti aggiuntivi per la percentuale passante allo staccio di dimensione intermedia, ovvero:

«

- i) *Tutte le granulometrie devono rientrare nei limiti generali indicati nel prospetto 3;*
- ii) *Il produttore deve documentare e, su richiesta, dichiarare la granulometria tipica passante allo staccio di dimensione intermedia e le tolleranze selezionate dalle categorie di cui al prospetto 3.*

»

La Tabella 14 contiene i limiti del prospetto 3 della UNI EN 12620.

Tabella 14: Limiti generali e tolleranze granulometriche per aggregati grossi agli stacci intermedi. Tratto da UNI EN 12620, prospetto 3.

D/d	Staccio di dimensione intermedia	Limiti generali e tolleranze agli stacci intermedi (percentuale passante in massa)		Categoria G _T
	mm	Limiti generali	Tolleranze sulla granulometria tipica dichiarata dal produttore	
< 4	$D/1,4$	da 25 a 70	± 15	G _T 15
≥ 4	$D/2$	da 25 a 70	± 17,5	G _T 17,5

Laddove lo staccio di dimensione intermedia calcolato come sopra non corrisponde esattamente alla dimensione di staccio di cui alla ISO 565:1990/R 20, deve essere utilizzata la dimensione di staccio più vicina nella serie.

Nota: I limiti generali e le tolleranze per le classi granulometriche più comuni degli aggregati solo illustrati nell'appendice A della UNI EN 12620.

Invece per una singola frazione di aggregato grosso dove:

- a) $D > 11,2$ mm e $D/d \leq 2$; o
- b) $D \leq 11,2$ mm e $D/d \leq 4$,

non sono previsti ulteriori requisiti, oltre a quelli specificati nella Tabella 13.

Oltre alla granulometria, altri aspetti geometrici degli aggregati includono la forma degli elementi, valutata tramite l'indice di appiattimento e/o l'indice di forma. Per la trattazione completa dei requisiti geometrici si rimanda al capitolo 4 della UNI EN 12620 o all'Appendice C del presente documento.

4.1.2.2 | Requisiti fisici

La norma tecnica UNI EN 12620 definisce una serie di parametri fisici, tra cui uno di particolare rilevanza per il presente documento, ossia la classificazione dei costituenti degli aggregati grossi riciclati, requisito specificamente richiesto per tale tipologia di materiale.

Per gli aggregati grossi riciclati è infatti obbligatorio dichiarare le proporzioni dei vari costituenti, secondo le categorie stabilite nella Tabella 15. La simbologia adottata è chiarita nella Tabella 16.

Tabella 15: Categorie dei costituenti di aggregati grossi riciclati. Tratta da UNI EN 12620, prospetto 20.

Costituente	Contenuto Percentuale in massa	Categoria
Rc	≥ 90	R_{C90}
	≥ 80	R_{C80}
	≥ 70	R_{C70}
	≥ 50	R_{C50}
	< 50	$R_{CDichiarato}$
	Nessun requisito	R_{CNR}
Rc + Ru	≥ 95	R_{CU95}
	≥ 90	R_{CU90}
	≥ 70	R_{CU70}
	≥ 50	R_{CU50}
	< 50	$R_{CUDichiarato}$
	Nessun requisito	R_{CUNR}
Rb	≤ 10	R_{b10-}
	≤ 30	R_{b30-}
	≤ 50	R_{b50-}
	> 50	$R_{bDichiarato}$
	Nessun requisito	R_{bNR}
Ra	≤ 1	R_{a1-}
	≤ 5	R_{a5-}
	≤ 10	R_{a10-}
X + Rg	≤ 0,5	$XR_{g0,5-}$
	≤ 1	XR_{g1-}
	≤ 2	XR_{g2-}
	Contenuto cm ³ /kg	
FL	≤ 0,2 ^{a)}	$FL_{0,2-}$

	≤ 2	FL_{2-}
	≤ 5	FL_{5-}
a) La categoria $\leq 0,2$ è destinata solo ad applicazioni speciali che richiedono alta qualità di finitura superficiale.		

Tabella 16: Descrizione della simbologia per i costituenti di aggregati grossi riciclati. Tratta da UNI EN 12620, prospetto 20.

Costituente	Descrizione
Rc	Calcestruzzo, prodotti di calcestruzzo, malta Elementi di calcestruzzo per muratura
Ru	Aggregato non legato, pietra naturale Aggregato legato idraulicamente
Rb	Elementi in laterizio per muratura (mattoni e piastrelle) Elementi di silicato di calcio per muratura Calcestruzzo aerato non galleggiante
Ra	Materiali bituminosi
FL	Materiale galleggiante in volume
X	Altro: Coesivo (cioè argilla e terreno) Vari: metalli (ferrosi e non ferrosi) Legno non galleggiante, plastica e gomma Intonaco di gesso
Rg	Vetro

La classificazione dei costituenti dell'aggregato grosso riciclato è particolarmente importante in ambito nazionale, poiché la norma tecnica UNI 8520-2 definisce a partire da essa due tipologie distinte di aggregati grossi riciclati idonei per l'uso in calcestruzzo conforme alla UNI EN 206, ovvero:

- TIPO A: Rc_{90} , Rcu_{95} , Rb_{10-} , Ra_{1-} , FL_{2-} , XRg_{1-}
- TIPO B: Rc_{50} , Rcu_{70} , Rb_{30-} , Ra_{5-} , FL_{2-} , XRg_{2-}

La differenza sostanziale tra i due tipi risiede nella percentuale di materiale derivante dalla demolizione di solo calcestruzzo e calcestruzzo armato (Rc), che deve essere almeno del 90% per il TIPO A e 50% per il TIPO B. A questa distinzione corrispondono anche diversi livelli di altri costituenti, con il TIPO A che garantisce una qualità superiore grazie a minori contenuti di Rb , Ra e XRg . In funzione di tali dislivelli, le normative tecniche hanno determinato le diverse applicazioni consentite per ciascuna tipologia di aggregato.²⁷²

Sulla base di tale classificazione, la norma UNI 8520-2 impone i seguenti limiti in materia di massa volumica dei granuli, da misurare previa essiccazione in forno, degli aggregati grossi riciclati:

- Per gli aggregati grossi TIPO A: $\rho_{rd} \geq 2\,100\,kg/m^3$
- Per gli aggregati grossi TIPO B: $\rho_{rd} \geq 1\,700\,kg/m^3$

Per gli aggregati naturali e per quelli artificiali – ad esempio, nel contesto dei materiali da recupero, aggregati ottenuti rispettivamente da terre e rocce da scavo e da scarti di materiali da costruzione sottoposti a trattamento termico – la massa volumica deve essere determinata in condizioni di saturazione a superficie asciutta, con il requisito:

²⁷² Per le tipologie di calcestruzzo in cui è consentito l'impiego di calcestruzzo di TIPO A o di TIPO B si veda il capitolo 4.2.

- $\rho_{ssd} \geq 2\,300 \text{ kg/m}^3$

Tra i parametri fisici, assume notevole importanza per l'idoneità prestazionale anche la resistenza alla frammentazione, misurata mediante il metodo di prova Los Angeles.²⁷³ Tale parametro, richiesto dalla UNI EN 12620 solo per il calcestruzzo ad alta resistenza, deve essere dichiarato secondo le categorie della Tabella 17, in funzione della particolare destinazione d'uso.

Tabella 17: Categorie per i valori massimi dei coefficienti Los Angeles. Tratta da UNI EN 12620, prospetto 12.

Coefficiente Los Angeles	Categoria LA
≤ 15	LA ₁₅
≤ 20	LA ₂₀
≤ 25	LA ₂₅
≤ 30	LA ₃₀
≤ 35	LA ₃₅
≤ 40	LA ₄₀
≤ 50	LA ₅₀
> 50	LA _{Dichiarato}
Nessun requisito	LA _{NR}

Mentre la UNI EN 12620 e la UNI 8520-1 si riferiscono in modo generico ai «calcestruzzi ad alta resistenza», la UNI 8520-2 stabilisce requisiti specifici per la resistenza alla frammentazione nei calcestruzzi con classi di resistenza a compressione pari o superiori a C50/60. Per questi «è opportuno utilizzare aggregati appartenenti a categorie inferiori o uguali a LA₃₀».

In ogni caso, le raccomandazioni per l'impiego di aggregati grossi riciclati, contenute nell'appendice E²⁷⁴ della UNI EN 206, suggeriscono di utilizzare aggregati di categoria inferiore o uguale a LA₅₀, indipendentemente dalla resistenza a compressione desiderata del calcestruzzo.

Ulteriori requisiti fisici da considerare sono legati alla durabilità degli aggregati e quindi includono l'assorbimento d'acqua, la resistenza al gelo/disgelo – sia in condizioni ordinarie sia in presenza di sali –, nonché la massima degradabilità al solfato di magnesio. Per una trattazione completa si rimanda al capitolo 5 della UNI EN 12620 o all'Appendice C del presente documento.

4.1.2.3 | Requisiti chimici

Anche sul piano chimico sono previsti requisiti specifici per gli aggregati riciclati. Infatti, per essi è necessario verificare il contenuto di ioni cloruro solubili in acido, il cui limite ammissibile è fissato in funzione della classe di cloruri del calcestruzzo di destinazione, fermo restando che, in ogni caso, il contenuto massimo di cloruri nel calcestruzzo deve soddisfare i requisiti indicati nella UNI EN 206.

Vi sono poi requisiti legati all'alterazione della presa e dell'indurimento del calcestruzzo. In particolare, la UNI 8520-2 impone che eventuali sostanze idrosolubili presenti negli aggregati

²⁷³ O, in alternativa mediante la prova d'urto, sulla base della quale vengono definite ulteriori categorie. Si veda il prospetto 13 della UNI EN 12620.

²⁷⁴ L'appendice E della UNI EN 206 è un'appendice informativa; pertanto, non ha valore cogente.

riciclati non alterino significativamente l'inizio della presa del calcestruzzo. Tale influenza deve rimanere inferiore ai 10 minuti, condizione che corrisponde alla categoria A_{10} riportata nella Tabella 18.

Tabella 18: Categorie per l'influenza di materiali idrosolubili derivati da aggregati riciclati sul tempo di inizio presa della pasta cementizia. Tratta da UNI EN 12620, prospetto 23.

Variazione del tempo di inizio presa t_e (min)	Categoria A
≤ 10	A_{10}
≤ 40	A_{40}
> 40	$A_{Dichiarato}$
Nessun requisito	A_{NR}

4.1.3 | Ottenimento e applicazione della Marcatura CE

La Marcatura CE è il logo che attesta la conformità di un prodotto ai requisiti di sicurezza previsti da una direttiva comunitaria. Non si tratta quindi né di un marchio di qualità, né di un marchio di origine; tuttavia, è indispensabile che chiunque produca o immetta nel mercato aggregati la applichi in relazione alla destinazione d'uso del prodotto.

Infatti, come già anticipato, il Regolamento UE 305/11 sui prodotti da costruzione impone la Marcatura CE per tutti i prodotti da costruzione – anche riciclati – immessi sul mercato.

L'ottenimento della marcatura è subordinato al rispetto di requisiti prestazionali e ambientali, che, come illustrato al paragrafo 3.1.2.1.6 del presente documento, sono anche determinanti ai fini della cessazione della qualifica di rifiuto e del riconoscimento del materiale come Materia Prima Secondaria (MPS), secondo i criteri dell'End-of-Waste.

L'iter per poter apporre la Marcatura CE può essere schematizzato come segue:

1. Redazione ed implementazione di un sistema documentato per la gestione del processo di produzione (sistema CPF)
2. Esecuzione delle prove iniziali di tipo (ITT)
3. Esecuzione delle prove di controllo periodiche
4. Emissione della dichiarazione di conformità
5. Emissione delle etichette di marcatura CE e delle Dichiarazioni di Prestazione
6. Certificazione del Sistema di gestione da parte di un organismo notificato (solo nel sistema 2+)

Il Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 17 gennaio 2018, recante l'«aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni»», stabilisce che il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione, di tali aggregati, ai sensi del Regolamento UE 305/2011 è il sistema 2+.

Tale sistema di attestazione prevede obblighi di controllo sia da parte del produttore sia da parte di un ente notificato. Il produttore ha i seguenti compiti:

- Controllo della produzione di fabbrica (CPF);
- Prove di tipo iniziale (ITT).

Al contempo, un ente notificato tra quelli elencati sul sito del Ministero delle infrastrutture e trasporti deve redigere una certificazione CPF sulla base di:

- Ispezione iniziale della fabbrica e del CPF;
- Sorveglianza continua, valutazione, approvazione del CPF.

4.1.3.1 | Controllo della Produzione di Fabbrica (CPF)

Il Controllo della Produzione di Fabbrica (CPF) rappresenta un requisito fondamentale per garantire la conformità degli aggregati ai criteri prestazionali e normativi previsti per la Marcatura CE. Tale controllo deve essere implementato mediante un sistema documentato, conforme all'Appendice H della norma UNI EN 12620, e ha il compito di assicurare che i processi produttivi – sia in stabilimento che in cantiere – siano costantemente monitorati e gestiti secondo criteri di qualità e tracciabilità.

Il sistema CPF deve prevedere un'organizzazione strutturata, con la redazione di un organigramma che identifichi ruoli, responsabilità e funzioni del personale coinvolto nella gestione e nel controllo della qualità. È obbligatoria la nomina di un rappresentante della direzione con autorità e competenze tali da prevenire e gestire eventuali non conformità.

Il cuore del sistema è rappresentato da un manuale delle procedure, nel quale sono descritte in modo dettagliato le modalità operative, i criteri di gestione della documentazione tecnica e amministrativa, nonché la disciplina dei subappalti – definizione dei contratti prestazionali e delle modalità di controllo delle attività subappaltate –, che rimangono sotto la responsabilità diretta del produttore.

Particolare attenzione deve essere posta alla tracciabilità della materia prima, con l'indicazione di:

- la natura della materia prima, specificando per gli aggregati riciclati, la tipologia di opera demolita, la classificazione merceologica del rifiuto con attribuzione del codice EER²⁷⁵, oltre che l'analisi composizionale secondo la UNI EN 933-11²⁷⁶;
- origine e luogo di provenienza, dove per gli aggregati riciclati, secondo la nota ufficiale della UNI EN 12620, come origine è sufficiente indicare lo stabilimento di produzione;
- il fornitore e l'agente di trasporto.

Il sistema di gestione della produzione deve inoltre documentare:

- la/le tipologie di impianti utilizzati per la produzione di aggregati riciclati;
- i controlli di efficienza delle varie fasi produttive – frantumazione, vagliatura e selezione;
- i metodi di identificazione dei materiali;
- metodi e frequenze di controllo della presenza di materiali pericolosi;
- identificazione e sorveglianza degli stoccaggi;
- metodi per la preservazione qualitativa del materiale stoccato;
- metodi di identificazione fino al punto vendita/reimpiego per quanto riguarda origine e tipo.²⁷⁷

Le ispezioni e le prove costituiscono una componente essenziale del processo di controllo. Il personale incaricato di tali attività deve essere adeguatamente formato e le apparecchiature impiegate devono essere sottoposte a taratura con una frequenza minima annuale, conformemente a quanto previsto dalla norma EN 932-5.

Le frequenze dei campionamenti e delle prove devono rispettare quanto indicato nei prospetti H.1, H.2 e H.3 della UNI EN 12620, nonché nel prospetto 5 della UNI 8520-1. Tali indicazioni sono state utilizzate per la realizzazione della Tabella 29 dell'Appendice C del presente documento. Tale tabella illustra le tipologie di prove da effettuare e specifica le rispettive frequenze, al fine di garantire un controllo efficace e conforme agli standard normativi.

La documentazione di controllo della produzione deve descrivere la frequenza e la natura dei controlli, stabilita secondo un programma basato sui requisiti minimi citati in precedenza.

²⁷⁵ Si veda il sottocapitolo 2.3.

²⁷⁶ Si veda il paragrafo 4.1.2.2.

²⁷⁷ Associazione Nazionale Produttori Aggregati Riciclati (G. Bressi, N. Mondini), 2021, "Linee guida per la Marcatura CE degli aggregati riciclati prodotti in sito".

La frequenza dei controlli può subire aumenti in caso di anomalia nei controlli visivi o quando il valore misurato si avvicina a un limite specificato. Vi possono essere anche dei casi in cui è ammessa la riduzione della frequenza dei controlli, previa motivazione nel documento di controllo della produzione di fabbrica. Secondo la UNI EN 12620, tali condizioni potrebbero essere:

«

- a) *sistema di produzione altamente automatizzato;*
- b) *esperienza di lungo termine sulla regolarità delle proprietà speciali;*
- c) *fonti ad alto grado di conformità;*
- d) *applicazione di un Sistema di Gestione della Qualità dotato di misure eccezionali per la sorveglianza e il monitoraggio del processo di produzione.*²⁷⁸

»

Riferendosi ai punti appena riportati, la UNI 8520-1 fornisce indicazioni più specifiche, fornendo le seguenti condizioni:

«

- a) *impianti dotati di sistemi remoti di controllo e monitoraggio continuo delle varie fasi dei processi produttivi, nonché sistemi di allarme e gestione dei parametri di produzione;*
 - b) *costanza di prestazione e di conformità per un periodo di almeno sei mesi;*
 - c) *materia prima provenienti e da un unico giacimento estrattivo;*
 - d) *applicazione di un Sistema di Gestione della Qualità conforme alla UNI EN ISO 9001.*
- Qualora ricorrano almeno le due condizioni b) e c) e limitatamente alle prove con frequenza settimanale e mensile, la riduzione può arrivare fino a un massimo del 50%. Per tutte le prove con frequenza semestrale, annuale o pluriennale non è ammessa alcuna riduzione della frequenza.*²⁷⁹»

Tuttavia, in caso di non conformità su un prodotto per il quale erano stati ridotti i controlli, è necessario ripristinare le frequenze standard, previa analisi delle cause.

Tutte le registrazioni relative ai controlli devono essere conservate con accuratezza, includendo dati come: punti di campionamento, date, orari, esiti delle prove e gestione delle eventuali non conformità, con indicazione delle azioni correttive intraprese.²⁸⁰

La gestione del prodotto non conforme richiede la classificazione del materiale sulla base dello scostamento rispetto alle caratteristiche dichiarate, e può comportare il suo riprocessamento, il reimpiego in applicazioni compatibili oppure lo scarto definitivo marchiando il prodotto come non conforme.

Per quanto riguarda la movimentazione, lo stoccaggio e il condizionamento, il produttore è tenuto ad adottare misure atte a preservare la qualità del prodotto, prevenendo, ad esempio, la frammistione tra i cumuli.

Nel caso specifico citato, si possono seguire le seguenti indicazioni:

- allo scarico da nastro i cumuli devono essere mantenuti di dimensioni tali da non mescolarsi tra loro;
- sul piazzale di stoccaggio, se lo spazio è sufficiente, i cumuli devono essere stoccati a debita distanza uno dall'altro; se lo spazio disponibile fosse esiguo, è necessario prevedere l'utilizzo di setti separatori tra un cumulo e l'altro. L'altezza dei setti deve essere almeno 1/3 dell'altezza del cumulo.

Inoltre, può essere necessario prevedere un impianto di abbattimento polveri nell'area di cantiere, al fine di prevenire il deterioramento del prodotto stoccato.²⁸¹

²⁷⁸ UNI EN 12620, "Aggregati per calcestruzzo", Appendice H, punto H.5.3.

²⁷⁹ UNI 8520-1, "Aggregati per calcestruzzo – Istruzioni complementari per l'applicazione della UNI EN 12620 – Parte 1: Designazione e criteri di conformità", paragrafo 5.3.

²⁸⁰ Secondo la nota ufficiale della UNI EN 12620, si può ritenere possibile applicare i risultati di una prova a più di un prodotto sulla base dell'esperienza del produttore, considerato che alcune caratteristiche possono essere condivise da vari prodotti.

²⁸¹ Associazione Nazionale Produttori Aggregati Riciclati (G. Bressi, N. Mondini), 2021, "Linee guida per la Marcatura CE degli aggregati riciclati prodotti in sito".

Il produttore è altresì responsabile del trasporto e dell'imballaggio del prodotto finito, garantendo che durante queste fasi non si verifichino alterazioni delle proprietà del materiale. In caso di imballaggio, è obbligatorio indicare chiaramente tutte le precauzioni da osservare.

Infine, è essenziale che tutto il personale coinvolto sia adeguatamente formato rispetto alle attività di propria competenza. Le evidenze della formazione ricevuta devono essere archiviate in modo sistematico.

4.1.3.2 | Prove di tipo iniziale (ITT)

Le prove di tipo iniziale (Initial Type Testing – ITT) costituiscono un passaggio fondamentale per la caratterizzazione tecnica degli aggregati destinati alla marcatura CE. In conformità alla UNI EN 12620, tali prove devono essere eseguite nei seguenti casi:

- a) quando si deve utilizzare una nuova fonte di aggregati;
- b) quando subentra una modifica importante nella natura delle materie prime o nelle condizioni di trattamento che possono influenzare le proprietà degli allegati.

Le prove devono essere condotte in numero adeguato per garantire una rappresentazione accurata delle caratteristiche di ciascun prodotto. A tal fine, la norma UNI 8520-1 stabilisce le seguenti indicazioni:

«

- *nel caso di prodotti che non contengono la frazione di riferimento richiesta dal metodo prova, la prova deve essere eseguita scegliendo una delle frazioni alternative, che deve essere dichiarata ai fini della prova;*
- *nel caso in cui nessuna frazione di prova prevista (di riferimento o alternativa) sia compresa nel prodotto, si deve dichiarare la categoria NR.²⁸²*

»

Inoltre, nel caso specifico di produzioni di aggregato riciclato o industriale, «*le prove iniziali di tipo devono essere rappresentative di tutte le fonti di approvvigionamento tenendo conto della natura dei materiali e dei processi che li hanno generati*²⁸³».

I risultati ottenuti devono essere documentati e rappresentano il riferimento iniziale per l'attività di controllo della produzione di fabbrica (CPF). In particolare, devono essere identificati e riportati eventuali componenti suscettibili di rilasciare radiazioni superiori al fondo naturale o sostanze pericolose quali idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Qualora i contenuti di tali sostanze superino i limiti stabiliti dalla normativa vigente applicabile nel luogo d'impiego, tali informazioni devono essere rese disponibili e formalmente dichiarate.

4.1.3.3 | Dichiarazione di conformità

A seguito dell'ispezione iniziale della fabbrica e del sistema CPF, nonché della sorveglianza, valutazione e approvazione del medesimo da parte di un organismo notificato, viene rilasciato il certificato di controllo della produzione di fabbrica.

Sulla base di tale certificazione, il produttore è tenuto a redigere e conservare una dichiarazione di conformità, documento essenziale per l'apposizione della Marcatura CE. La dichiarazione deve includere le seguenti informazioni:

«

- *nome e indirizzo del produttore o di un suo rappresentante autorizzato designato nell'EEA, e luogo di produzione;*
- *descrizione del prodotto (tipo, identificazione, impiego, ...) e una copia delle informazioni di accompagnamento della Marcatura CE;*

²⁸² UNI 8520-1, "Aggregati per calcestruzzo – Istruzioni complementari per l'applicazione della UNI EN 12620 – Parte 1: Designazione e criteri di conformità", paragrafo 5.1.

²⁸³ Ibidem.

- *disposizioni a cui il prodotto è conforme (appendice ZA della presente EN²⁸⁴);*
- *condizioni particolari applicabili all'uso del prodotto (per esempio disposizione per l'impiego del prodotto in determinate condizioni, ecc.);*
- *numero del certificato di accompagnamento del controllo della produzione di fabbrica;*
- *nome e qualifica della persona incaricata di firmare la dichiarazione per conto del produttore o del suo rappresentante autorizzato.*

285»

Il certificato CPF allegato alla dichiarazione deve riportare anche:

«

- *nome e indirizzo dell'ente autorizzato;*
- *numero di certificato di controllo della produzione di fabbrica;*
- *condizioni e periodo di validità del certificato, se necessario;*
- *nome e qualifica della persona incaricata di firmare il certificato.*

286»

4.1.3.4 | marcatura ed etichettatura CE

Il produttore o il suo rappresentante autorizzato con sede nella EEA è responsabile dell'applicazione della Marcatura CE. Il simbolo di Marcatura CE, conforme a quanto disposto dalla Direttiva 93/68/CE, deve essere riportato sull'etichetta, sull'imballaggio o sui documenti commerciali di accompagnamento, quale il Documento di Trasporto (Ddt).

La Marcatura CE deve essere accompagnata dalle informazioni seguenti:

- numero di identificazione dell'ente di certificazione;
- nome o marchio identificativo e indirizzo registrato del produttore;
- le ultime due cifre dell'anno di applicazione della marcatura;
- numero del certificato del controllo della produzione di fabbrica;
- riferimento della UNI EN 12620;
- descrizione del prodotto: nome generico, materiale, dimensioni, ... e impiego previsto;
- informazioni sulle caratteristiche essenziali rilevanti elencate nel prospetto ZA.1a della UNI EN 12620 come segue:
 - valori dichiarati e, se pertinente, livello o classe/categoria (inclusa l'indicazione "passa" per i requisiti "passa/non passa", se necessario) da dichiarare per ciascuna caratteristica essenziale come indicato nelle "Note" del prospetto ZA.1a della UNI EN 12620;
 - "Nessuna prestazione determinata" per caratteristiche dove ciò sia rilevante. L'opzione NPD non può essere utilizzata nel caso in cui la caratteristica sia soggetta a un livello di soglia.

La Figura 7 riporta un esempio di etichetta di Marcatura CE per aggregati destinati al confezionamento di calcestruzzo sotto il sistema 2+. Rispetto all'esempio di etichetta di Marcatura Ce fornito dall'Appendice ZA della UNI EN 12620, si è ritenuto opportuno arricchire la descrizione del prodotto con almeno le seguenti informazioni²⁸⁷, tenendo conto delle modalità di designazione e descrizione previste dalla UNI EN 12620 e dalla UNI 8520-1:

- Origine, ovvero provenienza (nome della cava, località di estrazione o sito produttivo) e produttore;²⁸⁸
- Tipo di aggregato (naturale, industriale, riciclato) e, se non riciclato, natura petrografica con descrizione sintetica delle caratteristiche petrografica;²⁸⁹

²⁸⁴ UNI EN 12620

²⁸⁵ UNI EN 12620, "Aggregati per calcestruzzo", Appendice ZA, punto ZA.2.2.

²⁸⁶ Ibidem.

²⁸⁷ Anche se ripetitive con quanto inserito nella sezione inferiore dell'etichetta.

²⁸⁸ Secondo la UNI 8520-1, nella designazione e descrizione, qualora il materiale sia stato ripreso in un deposito o lavorato meccanicamente, devono essere dichiarati sia la fonte che il deposito.

²⁸⁹ Si veda la norma tecnica UNI EN 932-3.

- Per aggregato grosso riciclato, le categorie di appartenenza, almeno per il costituente R_c , oppure la tipologia (TIPO A o TIPO B), in funzione della classificazione dei costituenti;²⁹⁰
- Dimensione dell'aggregato e distribuzione granulometrica.²⁹¹

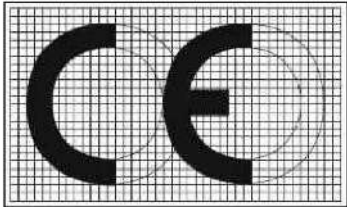
				<p>Marcatura di conformità CE, costituita dal simbolo "CE" indicato nella Direttiva 93/68/CEE</p>
<p>01234</p>				<p>Numero di identificazione dell'ente di ispezione</p>
<p>Any Co Ltd, PO Box 21, B-1050</p>				<p>Nome o marchio identificativo e indirizzo registrato del produttore</p>
<p>25</p>				<p>Ultime due cifre dell'anno di applicazione della marcatura</p>
<p>0123-CPD-0456</p>				<p>Numero del certificato CE</p>
<p>EN 12620:2008 + A1:2010</p>				<p>N° della norma europea</p>
<p>Provenienza: cantieri zona Udine</p> <p>Tipo: riciclato da macerie da demolizione, TIPO A</p> <p>Dimensione: 5/10 G_{6,85/20}</p>	<p>Aggregati per calcestruzzo</p>		<p>Descrizione del prodotto</p>	
<p>Forma dei granuli</p> <p>Dimensione delle particelle</p> <p>Granulometria</p> <p>Massa volumica dei granuli</p> <p>Purezza</p> <p>Contenuto di fini</p> <p>Qualità dei fini</p> <p>Resistenza alla frammentazione/frantumazione</p> <p>Composizione/contenuto</p> <p>Composizione aggregato grosso riciclato</p> <p>Cloruri</p> <p>Solfati solubili in acido</p> <p>Zolfo totale</p> <p>Contenuto di solfato idrosolubile dell'aggregato riciclato</p> <p>Costituenti che alterano la velocità di presa e indurimento del calcestruzzo</p> <p>Influenza dell'aggregato riciclato sul tempo di inizio presa del cemento</p> <p>Stabilità di volume</p> <p>Ritiro per essiccamento</p> <p>Assorbimento d'acqua</p> <p>Rilascio di metalli pesanti</p> <p>Rilascio di altre sostanze pericolose</p> <p>Durabilità al gelo/disgelo</p> <p>Durabilità alla reazione alcali-silice</p>	<p>F_i, S_i</p> <p>d/D</p> <p>cat.</p> <p>Mg/m^3</p> <p>f</p> <p>MB, SE</p> <p>LA</p> <p>R_c</p> <p>R_{cu}</p> <p>R_b</p> <p>R_a</p> <p>FL</p> <p>XRg</p> <p>Dichiarato</p> <p>AS</p> <p>S</p> <p>SS</p> <p>Dichiarato</p> <p>A</p> <p>% WS</p> <p>% WA</p> <p>Dichiarato</p> <p>Dichiarato</p> <p>F, MS</p> <p>Dichiarato</p>	<p>F_{i35}</p> <p>5/10</p> <p>$G_{6,85/20}$</p> <p>2,32</p> <p>$f_{1,5}$</p> <p>41 SE</p> <p>LA_{30}</p> <p>R_{c90}</p> <p>R_{cu95}</p> <p>R_{b10}</p> <p>R_{a1}</p> <p>FL_2</p> <p>XRg_{1-}</p> <p>0,18 % C</p> <p>$AS_{0,2}$</p> <p>S_{NR}</p> <p>$SS_{0,2}$</p> <p>Assenti</p> <p>A_{10}</p> <p>0,075</p> <p>1,69</p> <p>Nei limiti</p> <p>Nei limiti</p> <p>F_4</p> <p>$BM_{0,1}$</p> <p>MS_{35}</p>	<p>Informazioni sul prodotto e sulle caratteristiche regolamentate</p>	

Figura 7: Esempio di etichetta di Marcatura CE per aggregati destinati al confezionamento di calcestruzzo.

²⁹⁰ Si veda il paragrafo 4.1.2.2.

²⁹¹ Si veda il paragrafo 4.1.2.1.

4.2 | Confezionamento di calcestruzzo con aggregato riciclato

Il sottocapitolo 4.1 e l'Appendice C hanno come oggetto i requisiti relativi alle caratteristiche degli aggregati riciclati destinati alla produzione di calcestruzzo. Tuttavia, nonostante il rispetto dei limiti consentiti precedentemente menzionati, non è possibile utilizzare aggregato grosso riciclato in quantità illimitate. Esistono infatti rigorose restrizioni sulle percentuali di sostituzione dell'aggregato grosso naturale con quello riciclato, basate sulla classe di resistenza del calcestruzzo desiderato e sulla sua classe di esposizione.

In primo luogo, le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018)²⁹² fissano i limiti massimi per l'impiego di aggregati grossi riciclati in sostituzione dell'aggregato naturale in funzione dell'origine del materiale riciclato e della classe di resistenza del calcestruzzo. La Tabella 19 ripropone tali disposizioni.

Tabella 19: Percentuale di impiego di aggregato grosso riciclato in funzione all'origine del materiale da riciclo e della classe di resistenza del calcestruzzo. Tratto da NTC 2018, Tab. 11.2.III.

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	Percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	= C8/10	≤ 100%
Demolizioni di solo calcestruzzo e c.a. (frammenti di calcestruzzo ≥ 90%, cioè categoria R_{C90} della Tabella 15)	≤ C20/25	≤ 60%
	≤ C30/37	≤ 30%
	≤ C45/55	≤ 20%

Dalla Tabella 19 si evince che:

- Se il materiale riciclato deriva da demolizioni di edifici, senza specifiche sui materiali presenti – quindi può essere sia aggregato grosso riciclato di TIPO A sia di TIPO B –, esso è utilizzabile esclusivamente per il confezionamento di calcestruzzo con classe di resistenza C8/10, cioè non strutturale. In questo caso, la percentuale di impiego dell'aggregato riciclato non ha vincoli e può arrivare fino al 100%.
- Se l'aggregato riciclato deriva dalla demolizione di solo calcestruzzo e calcestruzzo armato, ovvero contiene frammenti di calcestruzzo per almeno il 90% del peso – quindi appartiene agli aggregati grossi riciclati di TIPO A –, esso può essere utilizzato in diverse percentuali a seconda della classe di resistenza:
 - fino al 60% per calcestruzzi con classe di resistenza minore o uguale a C20/25;
 - fino al 30% per calcestruzzi con classe di resistenza minore o uguale a C30/37;
 - fino al 20% per calcestruzzi con classe di resistenza minore o uguale a C45/55.

È importante notare che non è consentito utilizzare aggregato grosso riciclato per la produzione di calcestruzzo con classe di resistenza superiore a C45/55.

La norma tecnica UNI 11104 fornisce una tabella ancora più specifica che indica la massima percentuale di sostituzione dell'aggregato grosso con aggregato grosso riciclato in funzione della tipologia di aggregato – aggregato grosso riciclato di TIPO A o di TIPO B –, della classe di resistenza e della classe di esposizione.²⁹³ La Tabella 20 ne riporta il contenuto.

²⁹² Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 17 gennaio 2018, "Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le costruzioni»".

²⁹³ Per le classi di esposizione del calcestruzzo si veda il prospetto 1 della norma UNI EN 206.

Tabella 20: Massima percentuale di sostituzione dell'aggregato grosso naturale con aggregato riciclato in funzione della tipologia di aggregato, della classe di resistenza e della classe di esposizione. Tratta da UNI 8520-2, prospetto 4.

Tipologie di aggregato	Classe di resistenza	% massima di sostituzione												
		Classe di esposizione												
		X0	XC1 XC2 XC3	XC4	XS1	XS2 XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2 XF3 XF4	XA1	XA2	XA3
Tipo A	$\geq C12/15$ $\leq C20/25$	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\leq C30/37$	30	30	-	-	-	20	-	-	-	20	20	-	-
	$\leq C45/55$	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tipologie di aggregato	Classe di resistenza	% massima di sostituzione												
		Classe di esposizione non applicabile												
Tipo A	C8/10	100												
Tipo B														

Si osserva che la Tabella 20 è coerente con le disposizioni delle NTC 2018 riguardo alla massima percentuale di impiego di aggregato grosso riciclato sia per il confezionamento di calcestruzzo con classe di resistenza C8/10 sia per classe di resistenza superiore limitatamente alla classe di esposizione X0.

In linea con quanto previsto dalle Norme Tecniche delle Costruzioni, per il confezionamento di calcestruzzo con classe di resistenza C8/10, per il quale non è applicabile la classificazione in base all'esposizione, è consentito l'utilizzo di aggregati grossi riciclati, sia di TIPO A sia di TIPO B, in qualsiasi proporzione.

Al contrario, per classi di resistenza maggiori – fino a C45/55 – è consentito l'uso esclusivo di aggregato grosso riciclato di TIPO A, seguendo, nel caso di classe di esposizione X0, le massime percentuali di impiego previste dalle NTC. La produzione di calcestruzzo con altre classi di esposizione è invece soggetta a ulteriori restrizioni, delineate dalla UNI 8520-2. In particolare, per le classi di esposizione XD1, XF2, XF3, XF4, XA1, la massima percentuale di impiego di aggregato grosso riciclato per il confezionamento di calcestruzzo con classe di resistenza minore o uguale a C30/37 è ridotta dal 30% al 20%.²⁹⁴

Alla luce dei limiti normativi appena riportati, si ritiene che, considerate l'evoluzione delle tecnologie di trattamento, dei sistemi di controllo qualità e le crescenti esigenze di sostenibilità ambientale nel settore delle costruzioni, sia necessario rivedere e innalzare i limiti attualmente imposti. Infatti, seppur giustificati dai principi di precauzione strutturale e ambientale, essi risultano in alcuni casi eccessivamente conservativi rispetto alle reali prestazioni ottenibili con aggregati riciclati di alta qualità, in particolare quelli di TIPO A, provenienti dalla demolizione selettiva di strutture in calcestruzzo.

²⁹⁴ Nella Tabella 20 i trattini indicano l'inesistenza di un calcestruzzo con la classe di resistenza e la classe di esposizione corrispondenti alla casella. Infatti, i calcestruzzi con una determinata classe di esposizione prevedono una classe minima di resistenza alla compressione. Ad esempio, per i calcestruzzi con classe di esposizione XC4 (esposizione alla corrosione indotta da carbonatazione in un ambiente ciclicamente secco e acquoso o saturo d'acqua) la classe minima di resistenza alla compressione è C32/40.

5 | Regole, esempi e buone pratiche secondo il Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione

Il presente capitolo intende illustrare le principali indicazioni contenute nel Protocollo elaborato dalla Commissione Europea in materia di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione. Pur non avendo valore giuridico vincolante, il documento rappresenta un importante strumento di orientamento per l'adozione di pratiche sostenibili nel settore, in linea con gli obiettivi ambientali dell'Unione Europea.

5.1 | Finalità del Protocollo

L'introduzione del presente documento ha evidenziato l'elevato impatto ambientale del settore delle costruzioni, responsabile di significativi effetti negativi in termini di riscaldamento globale, esaurimento delle risorse naturali e produzione di rifiuti.

I dati riportati nel capitolo 1 sottolineano come una gestione più efficiente dei rifiuti da costruzione e demolizione possa contribuire in modo sostanziale al conseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale, economica e sociale fissati dall'UE. In particolare, l'aumento delle pratiche di riutilizzo, preparazione per il riutilizzo e riciclo, unito alla riduzione dell'estrazione di materie prime vergini, può determinare una sensibile riduzione delle emissioni di gas serra.

Per supportare gli operatori del settore nell'adozione di pratiche più sostenibili a livello europeo, la Commissione ha introdotto nel 2016 un primo Protocollo dedicato alla gestione dei rifiuti C&D, seguito nel 2018 da Linee guida specifiche per l'esecuzione di audit pre-demolizione e pre-ristrutturazione.

A seguito delle profonde trasformazioni normative promosse dal *Green Deal europeo*, dalla strategia *Renovation Wave* e dal *Circular Economy Action Plan*, si è reso necessario un aggiornamento e un consolidamento di tali strumenti, alla luce dei progressi tecnologici, delle nuove pratiche operative e dell'evoluzione normativa. In particolare, l'aggiornamento della Direttiva Quadro sui Rifiuti 2008/98/Ce, avvenuto nel 2018, ha introdotto novità in materia di End of Waste e ha fissato un obiettivo minimo del 70% di preparazione per il riutilizzo e riciclo dei rifiuti da costruzione e demolizione entro il 2020.

Tale traguardo è stato raggiunto o superato dalla maggior parte degli Stati membri: in Italia, ad esempio, il tasso di recupero si è attestato al 79,8% nel 2022. Tuttavia, sebbene i dati indichino alte percentuali di recupero in gran parte dell'UE, persistono criticità nel reimpiego dei materiali recuperati. Infatti, il loro impiego in applicazioni di qualità è spesso marginale, mentre vengono relegati a riempimenti o sottofondi stradali. Altre problematiche riguardano la tracciabilità dei flussi di rifiuti da costruzione e demolizione, lo sviluppo ancora limitato e disomogeneo di un mercato di aggregati recuperati e la mancanza di fiducia nella qualità dei materiali riciclati, che ha come conseguenza la riduzione della domanda e l'inibizione dello sviluppo di infrastrutture di gestione e riciclaggio dei rifiuti da costruzione e demolizione.

Nel 2024 la Commissione ha reso disponibile una versione aggiornata del Protocollo per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione che include anche le Linee guida sugli audit pre-demolizione e pre-ristrutturazione, avente l'obiettivo di *«aumentare la fiducia nel processo di gestione dei rifiuti e nella qualità dei materiali riciclati, condividendo una serie di regole e buone pratiche a cui professionisti e policy maker possano ispirarsi»*.

Il Protocollo, sebbene non vincolante, si configura come uno strumento di supporto per i soggetti coinvolti, ovvero le imprese del settore dell'edilizia, i gestori dei rifiuti, le Autorità pubbliche e gli acquirenti dei prodotti riciclati.

In particolare, esso mira a generare i seguenti benefici:

- aumentare la domanda di materiali riciclati;
- promuovere nuove attività imprenditoriali e nuovi stakeholders nel settore delle infrastrutture dei rifiuti;
- sviluppare la cooperazione lungo la filiera dei rifiuti C&D;
- progredire verso il raggiungimento degli obiettivi fissati per i rifiuti C&D;
- incentivare mercati UE armonizzati per i materiali riciclati da costruzione e demolizione;
- generare statistiche affidabili sui rifiuti C&D nell'UE;
- ridurre l'impatto ambientale e contribuire all'efficienza delle risorse.

Per raggiungere tali obiettivi, il Protocollo propone una serie di regole, esempi e buone pratiche applicabili alle diverse fasi della catena di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

I paragrafi successivi riprenderanno la medesima struttura del Protocollo, che si articola trattando in ciascun capitolo una fase della gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

5.2 | Ristrutturazione o demolizione?

La prima parte del documento si concentra sul tema della prevenzione dei rifiuti nel settore delle costruzioni, fornendo una panoramica dei fattori da considerare nella scelta dell'intervento edilizio da effettuare.

Il Protocollo europeo sui rifiuti da costruzione e demolizione evidenzia che la decisione tra ristrutturazione e demolizione deve tenere conto di considerazioni economiche, ambientali e tecnologiche. In linea generale, la ristrutturazione rappresenta l'opzione preferibile, in quanto consente di ridurre l'uso di materie prime vergini, prevenire la produzione di rifiuti e limitare le emissioni di gas serra. Tuttavia, nei casi in cui la demolizione risulti più opportuna, è fondamentale perseguire la massimizzazione del riutilizzo e della preparazione per il riutilizzo dei materiali e dei componenti edilizi, così da generare benefici ambientali ed economici.

5.3 | Audit pre-demolizione e pre-ristrutturazione

Una sezione rilevante del Protocollo è dedicata agli audit pre-demolizione e pre-ristrutturazione, ovvero ai processi di verifica preliminari alle operazioni di demolizione o ristrutturazione. Tali audit consentono di ottenere una panoramica delle quantità e dei tipi di materiali e prodotti presenti, permettendo una gestione più efficiente dei rifiuti da costruzione e demolizione. Inoltre, è possibile delineare un quadro generale sulle risorse disponibili per il riutilizzo e il riciclaggio, nonché sui materiali e le sostanze pericolose da rimuovere e trattare separatamente.

Nel dettaglio, secondo il Protocollo gli audit pre-demolizione e pre-ristrutturazione permettono di:

- specificare le quantità, la qualità, e la posizione dei materiali;
- identificare quali prodotti possono essere riutilizzati o preparati per il riutilizzo, e quali materiali possono essere riciclati, recuperati o necessitano lo smaltimento;
- determinare la presenza di sostanze pericolose e stimarne la quantità;
- considerare le strutture presenti nelle vicinanze per la gestione e il riciclaggio dei rifiuti da costruzione e demolizione e l'esistenza di un mercato per gli stessi rifiuti;

Gli audit dovrebbero essere realizzati quanto prima, idealmente prima della pubblicazione del bando di gara o dell'assegnazione dei lavori, così da includerne i risultati nelle specifiche tecniche e facilitare una valutazione trasparente e uniforme delle offerte.

5.3.1 | Condizioni di obbligatorietà per l'esecuzione degli audit

Attualmente, non esiste una soglia standard a livello europeo per rendere obbligatori tali audit, ma diversi Stati membri ne hanno introdotto l'obbligatorietà secondo determinate condizioni.

Ne è l'esempio l'Austria, che impone obbligatoriamente gli audit pre-demolizione per i progetti di demolizione con una produzione di rifiuti stimata superiore a 750 tonnellate, prevedendo requisiti differenti per le verifiche in funzione del volume dell'edificio maggiore o minore di 3500 m³.

In Danimarca, è necessario effettuare uno screening e una mappatura per quanto riguarda le sostanze pericolose per gli edifici demoliti o ristrutturati e in cui è prevista una quantità di rifiuti da costruzione e demolizione superiore a 1 tonnellata. È poi necessario effettuare un audit dell'edificio se lo screening mostra la potenziale presenza di sostanze pericolose. Ci sono anche requisiti riguardanti la rimozione dei rifiuti pericolosi dai rifiuti da costruzione e demolizione (CDW), il che, in pratica, significa che, per soddisfare tale obbligo, devono essere inclusi negli inventari anche contaminanti diversi dai PCB.

Volendo citare un terzo esempio, in Francia è obbligatorio effettuare un audit per qualsiasi operazione di demolizione e ristrutturazione significativa la cui superficie complessiva sia superiore a 1000 m² e per le operazioni che coinvolgono almeno un edificio che ha ospitato un'attività agricola, industriale o commerciale ed è stato il sito per l'uso, lo stoccaggio, la produzione o la distribuzione di una o più sostanze classificate come pericolose.

5.3.2 | Procedura operativa

Il Protocollo una procedura operativa articolata in sei fasi:

1. Definizione dello scopo
Il primo step riguarda la definizione dello scopo del progetto di demolizione o ristrutturazione, volendo individuare le ambizioni circa il riutilizzo e il riciclaggio di elementi e materiali, nonché i requisiti per la valutazione economica delle risorse.
2. Studio a tavolino
Tale step ha lo scopo di raccogliere la documentazione relativa alla costruzione, sia di prima realizzazione sia di successivi interventi, e di preparare le successive indagini sul campo, mediante una prima previsione dei prodotti e dei materiali che si andranno a trovare.
3. Indagini sul campo
Le indagini sul campo puntano a valutare le condizioni del sito e predisporre raccomandazioni per la gestione dei rifiuti, materiali e prodotti che derivano dalla demolizione o dalla ristrutturazione. La visita in sito consiste in ispezioni visive, comparazioni tra ciò che si trova e i documenti raccolti nella fase precedente, test e misure, pianificazione preliminare delle tecniche di decostruzione e della gestione dei rifiuti nel sito.
4. Inventario dei materiali e dei prodotti da costruzione
L'inventario deve contenere le informazioni su prodotti ed elementi strutturali e non strutturali e i corrispondenti materiali, specificandone il tipo, il codice dell'EER, la quantità e la posizione.
5. Raccomandazioni per la gestione delle risorse
Si deve puntare alla massima efficienza nello sfruttamento delle risorse, garantendo vantaggi di tipo economico e ambientale. Le raccomandazioni circa la separazione, la

raccolta, la gestione dei rifiuti e la rimozione di quelli pericolosa deve essere corredata anche dai requisiti legali da rispettare.

6. Reporting

Il report finale degli audit pre-demolizione e pre-ristrutturazione deve includere informazioni sul progetto dei lavori, sulle informazioni raccolte durante lo studio a tavolino e durante le investigazioni sul campo. Il report costituisce la base documentale per l'appalto delle successive operazioni di demolizione o ristrutturazione.

Con riferimento alla fase di “studio a tavolino”, il Protocollo presenta un esempio di strumento online utile per una prima identificazione delle sostanze pericolose negli edifici. Infatti, il *Materialeatlas*, realizzato dal Danish Technology Institute, descrive i prodotti tipicamente utilizzati nelle costruzioni, classificandoli in base alla potenzialità di riutilizzo e riciclaggio, ed elenca le sostanze pericolose che tipicamente presenti nelle diverse parti dell'edificio.

Anche l'allegato B dello stesso Protocollo fornisce una guida sulle possibili sostanze pericolose in cui ci si può imbattere durante le operazioni di demolizione o ristrutturazione, elencando i gruppi più comuni di composti chimici pericolosi che si trovano nei materiali da costruzione. Se i rifiuti da costruzione e demolizione contengono sostanze pericolose o sono contaminati da sostanze pericolose eccedendo i limiti ammessi, essi sono classificati come pericolosi e devono essere gestiti adeguatamente, adottando precauzioni per prevenire impatti sulla salute pubblica, sulla salute e sicurezza sul lavoro e sull'ambiente. Nei lavori edili, tra cui quelli di ristrutturazione e demolizione, e quelli di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione è particolarmente alto il rischio di esposizione all'amianto²⁹⁵. Sebbene stiano emergendo nuove tecnologie per il suo trattamento, quello utilizzato più comunemente è lo smaltimento in discarica. La Tabella B-2 del Protocollo presenta una panoramica dei posti in cui può essere trovato amianto e la descrizione delle caratteristiche in cui si trova in ogni fattispecie.

Inoltre, viene sottolineato come la presenza di sostanze pericolose nei prodotti da riutilizzare non deve essere trascurata: tali prodotti non sono classificati come rifiuti e non sono regolamentati dalla legislazione sui rifiuti, bensì dalla legislazione sulla sicurezza dei prodotti e dalla legislazione chimica REACH e CLP.

Il Protocollo fornisce esempi e buone pratiche anche circa le “indagini sul campo”, indicando strumenti digitali che ne facilitano lo svolgimento, nonché esempi di tecniche per realizzare prove non distruttive, che permettono una migliore identificazione dei materiali e la ricerca di materiali nascosti.²⁹⁶

5.3.3 | Inventario dei materiali e dei prodotti da costruzione

Dallo schema operativo per gli audit pre-demolizione e pre-ristrutturazione, si evince che essi portano allo sviluppo di due risultati principali, ovvero l'inventario dei materiali e dei prodotti da costruzione e le raccomandazioni per la gestione delle risorse.

Per quanto riguarda l'inventario dei materiali e dei prodotti da costruzione, esso consente l'identificazione di tutti i materiali presenti e la stima dei rifiuti che verranno generati, specificandone tipologia, quantità, pericolosità e posizionamento, nonché le modalità di installazione.

L'allegato C del Protocollo fornisce modelli consigliati per la compilazione degli inventari dei materiali e prodotti da costruzione, di seguito riportati.

Nella compilazione degli inventari è fondamentale l'attribuzione del corretto codice dell'EER. Come ausilio, il Protocollo fornisce un elenco non esaustivo dei rifiuti, identificati dal corrispondente codice dell'Elenco europeo dei rifiuti, che si possono trovare nei cantieri edili.

²⁹⁵ L'amianto è una sostanza cancerogena, il cui utilizzo è stato proibito nell'Unione Europea dal 1 gennaio 2005.

²⁹⁶ Si veda il Box 7 e il Box 8 del *Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione*.

Tali rifiuti appartengono al capitolo 17 “Rifiuti dalle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da terreni contaminati)”, ma non solo.²⁹⁷

Inventario dei materiali

Per la compilazione dell’inventario dei materiali, il Protocollo suggerisce uno dei seguenti livelli di dettaglio delle informazioni.

- Livello base: pericoloso, non pericoloso;
- Livello intermedio: pericoloso, non pericoloso non inerte, non pericoloso inerte
- Livello dettagliato: tipo di materiale + codice del rifiuto EWC e EURAL

Inoltre, fornisce i seguenti modelli:

- Modello raccomandato per l’inventario dei materiali (contenuto minimo) – Tabella 21;
- Tabella riassuntiva per l’inventario dei materiali – Tabella 22;
- Modello raccomandato per l’inventario dei materiali (valutazione dettagliata) – Tabella 23;
- Modello per il riepilogo dell’inventario dei materiali (contenuto raccomandato) – Tabella 24.

Tabella 21: Modello raccomandato per l'inventario dei materiali (contenuto minimo). Tratta da *Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione*, Tabella C-1.

Edificio:						
Informazioni rilevanti:						
Tipo di materiale	Identificazione del materiale	Codice del rifiuto (EER ed EURAL)	Ubicazione	Quantità	Unità di misura	Osservazioni o altre informazioni

Tabella 22: Modello per la tabella riassuntiva dell'inventario dei materiali. Tratta da *Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione*, Tabella C-2.

Edificio	Tipo di materiale	Identificazione del materiale	Codice del rifiuto (EER ed EURAL)	Quantità	Unità di misura	Quantità totale
	Rifiuto inerte					
	Rifiuto non inerte non pericoloso					
	Rifiuto pericoloso					

²⁹⁷ Si veda l'Appendice D del Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

Tabella 23: Modello raccomandato per l'inventario dei materiali (valutazione dettagliata). Tratta da *Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione*, Tabella C-3.

EDIFICIO:

PIANO:

Altre informazioni rilevanti:

Tipo di materiale	Identificazione del materiale	Codice del rifiuto (EER ed EURAL)	Ubicazione	Quantità	Unità di misura	Possibili destinazioni d'uso *	Destinazione d'uso raccomandata **	Precauzioni da adottare durante la fase di decostruzione	Foto e note

Note:

* Riuso, riciclo, reinterro, recupero energetico, smaltimento

** La destinazione raccomandata deve essere individuata tenendo conto della gerarchia dei rifiuti e delle possibilità effettive in prossimità del cantiere

Tabella 24: Modello consigliato per il riepilogo dell'inventario dei materiali. Tratta da *Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione*, Tabella C-4.

Edificio	Piano	Materiale da evacuare	Unità costruttive	Quantità / peso	Unità di misura	Destinazione consigliata
Edificio	Piano terra, primo piano, secondo piano, ...					
		TOTALE DEI RIFIUTI INERTI				
		TOTALE DEI RIFIUTI NON INERTI NON PERICOLOSI				
		TOTALE DEI RIFIUTI PERICOLOSI				

Inventario degli elementi

Generalmente gli elementi non possono essere classificati con i codici dei rifiuti. Tuttavia, quando essi non possono essere riutilizzati e sono composti da diversi materiali, questi possono essere identificati dai codici dei rifiuti nella colonna apposita.
L'inventario è compilabile secondo uno dei seguenti livelli di dettaglio delle informazioni.

- Livello base: pericoloso, non pericoloso.
- Livello intermedio: pericoloso, non pericoloso non riutilizzabile, non pericoloso riutilizzabile.
- Livello dettagliato: pericoloso, non pericoloso non riutilizzabile, potenzialmente riutilizzabile, certamente riutilizzabile.

La Tabella 25 riporta un modello consigliato per l'inventario dei materiali tratto dal Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

Tabella 25: Modello consigliato per l'inventario dei materiali. Tratta da *Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione*, Tabella C-5.

EDIFICIO:								
PIANO:								
Altre informazioni rilevanti:								
Unità costruttiva:								
Elemento	Unità	Ubicazione	Riutilizzabile	Possibili mercati	Quantità	Identificazione del materiale e codici dei rifiuti	Precauzioni da adottare durante la fase di decostruzione	Foto e note

5.3.4 | Raccomandazioni per la gestione delle risorse

L'allegato C del Protocollo propone dei modelli anche per le raccomandazioni sulla gestione delle risorse e, più nel dettaglio, per:

- Le raccomandazioni sulla gestione dei rifiuti – Tabella 26;
- Il riepilogo per tipo di successivo trattamento e per il potenziale tasso di recupero – Tabella 27.

Tabella 26: Modello consigliato per le raccomandazioni per la gestione dei rifiuti. Tratta da *Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione*, Tabella C-6.

EDIFICIO:								
PIANO:								
Altre informazioni rilevanti:								
Unità costruttiva:								

Tipo di materiale	Codice del rifiuto (EER ed EURL)	Ubicazione	Possibili destinazioni d'uso *	Destinazione d'uso raccomandata **	Precauzione da adottare durante la fase di decostruzione	Precauzione per la manipolazione	Condizioni legali per stoccaggio, trasporto e trattamento

Note:

* Riuso, riciclo, reinterro, recupero energetico, smaltimento

** La destinazione raccomandata deve essere individuata tenendo conto della gerarchia dei rifiuti e delle possibilità effettive in prossimità del cantiere

Tabella 27: Modello consigliato per il riepilogo per tipo di successivo trattamento e per il potenziale tasso di recupero. Tratta da *Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione*, Tabella C-7.

Tipo di materiale	Elemento / materiale / rifiuto	Quantità	Unità di misura	Commento
Riutilizzo				
Peso totale dei materiali riutilizzati				
Percentuale dei materiali riutilizzati				
Riciclaggio				
Peso totale dei materiali riciclati				
Percentuale dei materiali rifiuti riciclati				
Riempimenti				
Peso totale dei materiali per riempimenti				
Percentuale dei materiali per riempimenti				
Recupero di energia				
Peso totale dei materiali per il recupero di energia				
Percentuale dei materiali per il recupero di energia				

Smaltimento				
Peso totale dei materiali conferiti in discarica				
Percentuale dei materiali conferiti in discarica				
			Tasso di riutilizzo	%
			Tasso di riciclaggio	%
			Tasso di reinterro	%
			Tasso di recupero di energia	%
			Tasso di conferimento in discarica	%

5.3.5 | Schema decisionale per la formulazione dell'inventario dei materiali e delle raccomandazioni per la gestione delle risorse

Infine, l'allegato C propone uno schema – in Figura 8 – che illustra il processo decisionale utile nella formulazione dell'inventario e delle raccomandazioni sulla gestione delle risorse.

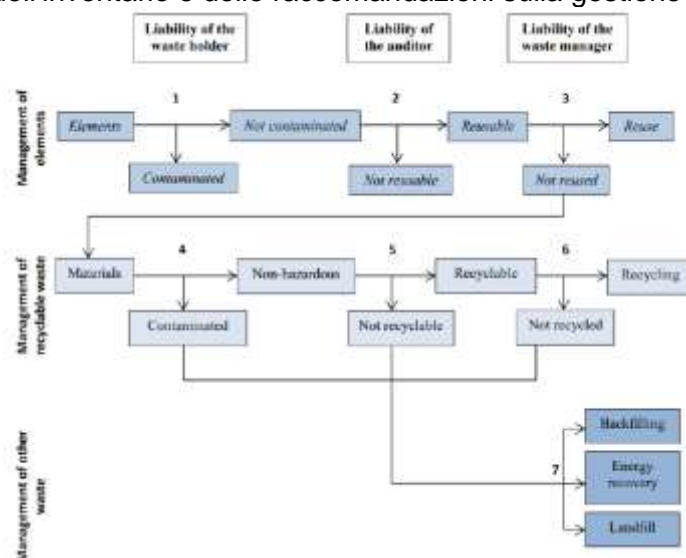


Figura 8: Schema del processo decisionale consigliato per la formulazione dell'inventario e delle raccomandazioni sulla gestione delle risorse. Fonte: *Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione*, Figura C-3.

Dallo schema emerge che è responsabilità del detentore dei rifiuti di verificare se un elemento o un materiale è pericoloso/contaminato o non pericoloso/non contaminato, mentre è responsabilità degli auditor considerare il potenziale di riutilizzo degli elementi e di riciclaggio dei materiali.

Inoltre, si nota che, ove possibile, gli elementi non riutilizzabili devono essere smontati nei materiali che li compongono, per poi valutare la potenzialità di recupero degli stessi materiali. Per quanto riguarda il compito degli auditor, il Protocollo offre una lista di fattori che influenzano le potenzialità di recupero dei materiali nei processi di demolizioni.

- Sicurezza: la presenza di sostanze pericolose e i costi relativi alla loro rimozione;
- Tempo: la demolizione selettiva richiede più tempo rispetto a quella tradizionale;

- Fattibilità economica, accettazione del mercato: i prezzi dei materiali riciclati e dei prodotti riutilizzati dovrebbero essere competitivi nel prezzo;
- Condizioni tecniche e regolamentazione: devono essere rispettate le condizioni tecniche dei prodotti, nonché la regolamentazione tecnica che determina la riutilizzabilità dei prodotti;
- Spazio: l'assenza di spazio in sito necessita una buona pianificazione e l'affidamento a strutture di smistamento e stoccaggio adeguate;
- Ubicazione: la scarsa presenza o la lontananza di strutture adeguate per lo smistamento, la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio possono limitare il potenziale di riutilizzo o di riciclaggio;
- Meteo: i materiali e i prodotti non devono essere influenzati negativamente dalle condizioni meteo;
- Scelta del metodo e dell'attrezzatura: la scelta dell'appaltatore deve sempre dare priorità alla salute e alla sicurezza.

5.4 | Demolizione selettiva

Una volta completati gli audit, si può procedere con la fase della demolizione. Il Protocollo sottolinea ed enfatizza in più punti l'importanza di eseguire operazioni di demolizione selettiva, facenti parte di un processo sistematico volto a consentire il trattamento sicuro delle sostanze pericolose e la raccolta differenziata delle diverse frazioni di materiali.

5.4.1 | Piano di demolizione

Innanzitutto, è fondamentale che la demolizione segua un piano di demolizione, facente parte del piano esecutivo, che deve contenere informazioni circa:

- chi eseguirà e come saranno eseguite le diverse fasi della demolizione;
- quali step sono necessari per assicurare che i prodotti e i materiali vengano rimossi per essere riutilizzati o riciclati;
- quali step sono necessari per assicurare la raccolta differenziata alla fonte di specifiche frazioni di materiali;
- come saranno gestiti i rifiuti pericolosi e quelli non pericolosi;
- dove e come verranno trasportati i materiali;
- cosa verrà riutilizzato, preparato al riutilizzo, riciclato o sottoposto ad altri trattamenti.

5.4.2 | Procedura operativa

Il Protocollo fornisce uno schema procedurale operativo, diviso per step, che si può applicare in maniera generalmente analoga per le demolizioni di costruzioni di diverso tipo e dimensioni. I passaggi operativi sono i seguenti:

1. interruzione delle linee di approvvigionamento e di drenaggio;
2. puntellamento dei solai o di altre aree rilevanti della struttura;
3. disinfezione delle aree di lavoro della costruzione contenenti ad esempio parassiti, roditori, insetti, ecc.;
4. rimozione di mobili, oggetti sciolti, impianti, ecc.;
5. rimozione di sostanze e materiali pericolosi;
6. rimozione e smantellamento delle linee di approvvigionamento e di drenaggio;
7. rimozione e smantellamento di strutture non portanti, soffitti, rivestimenti per pavimenti, porte, finestre, ecc.;
8. demolizione/decostruzione delle strutture portanti;
9. demolizione/rimozione delle fondazioni e *ground covers*;
10. pulizia del sito.

5.4.3 | Decontaminazione

Durante l'esecuzione delle operazioni di demolizioni, è fondamentale attuare accorgimenti per evitare contaminazioni, proteggere l'ambiente e la salute dei lavoratori, oltre che aumentare le potenzialità di riciclaggio, la qualità dei materiali riciclati e la fiducia del mercato in essi. Perché ciò avvenga, è fondamentale la decontaminazione, ovvero la rimozione delle sostanze pericolose e la successiva separazione dei flussi contaminati e di quelli non contaminati. Mentre la presenza di certe sostanze nei materiali da costruzione può essere facilmente accertata, la presenza di altri inquinanti spesso non è facilmente verificabile; pertanto, il Protocollo elenca una serie di metodi e tecnologie per rimuovere sostanze pericolose, riportati di seguito, tenendo conto dell'importanza di non rilasciare inquinanti.

- Demolizione – nel senso classico, totale o parziale;
- *Chipping* – rimuovere utilizzando un martello o uno scalpello o un attrezzo simile;
- *sanding* – rimozione della superficie inquinata da sostanze pericolose usando carta vetrata o simili collegata a macchinari o attrezzatura adeguati con aspirazione meccanica;
- taglio – tagliare via materiali da costruzione usando attrezzatura da taglio ad alta velocità con gli attrezzi adeguati in base ai materiali;
- fresatura – rimozione della superficie e parte degli strati interni del materiale da costruzione utilizzando attrezzi meccanici da fresatura con aspirazione meccanica;
- *blast cleaning* – rimozione della superficie utilizzando *blasting agents* portati ad alta temperatura;
- *absorbent cleaning* – rimozione di materiali usando solventi, sia organici sia inorganici, o tramite l'applicazione di materiali assorbenti sulla superficie per l'estrazione delle sostanze pericolose;
- lavaggio termico – estrazione/rimozione delle sostanze pericolose usando trattamenti termici.

Il protocollo promuove l'Austria come esempio anche nell'ambito delle operazioni di demolizione. Infatti, per quanto riguarda la rimozione delle sostanze pericolose, la norma austriaca O:NORM B3151 "*Demolizione di edifici secondo il metodo di demolizione standard*" contiene un elenco – riproposto di seguito – di materiali che devono essere rimossi prima della demolizione.

- Materiali da costruzione e demolizione che rappresentano o contengono sostanze pericolose;
- fibre minerali artificiali sciolte (se pericolose);
- componenti o parti contenenti olio minerale (ad esempio un serbatoio di olio);
- rilevatori di fumo con componenti radioattivi;
- ciminiere industriali (*fireclay boxes*, mattoni o rivestimenti);
- materiale isolante costituito da componenti contenenti clorofluorocarburi ((H)CFC) (come *sandwich elements*);
- scorie (ad esempio, scorie nei controsoffitti);
- terreni contaminati da petrolio o altri contaminanti;
- detriti di incendio o rifiuti da costruzione e demolizione contaminati in altro modo;
- isolamenti contenenti policlorobifenile (PCB);
- componenti o apparecchiature elettriche contenenti inquinanti (ad esempio, lampade a scarica di vapore contenenti mercurio, tubi fluorescenti, lampade a risparmio energetico, condensatori contenenti PCB, altre apparecchiature elettriche contenenti PCB, cavi contenenti fluido isolante);
- liquido di raffreddamento e isolanti di dispositivi di raffreddamento o unità di condizionamento dell'aria contenenti clorofluorocarburi ((H)CFC);
- materiali contenenti idrocarburi policiclici aromatici (IPA) (come bitume di catrame, pannelli di catrame, blocchi di sughero, scorie);
- componenti contenenti o impregnati con sale, olio, catrame, fenolo (ad esempio legno impregnato, cartone, traversine ferroviarie, piloni);

- Materiali contenenti amianto (ad esempio, cemento-amianto, amianto spruzzato, stufe ad accumulo notturno, pavimenti in amianto);
- Altri materiali pericolosi.

Inoltre, la stessa norma austriaca redige un elenco di sostanze e materiali, che non sono materiali pericolosi, ma che necessitano di essere rimossi perché interferiscono nelle operazioni di demolizione, complicando o rendendo impossibile i trattamenti voluti per i rifiuti da costruzione e demolizione.

- Macchine fisse (ad esempio sistemi di servizi di costruzione);
- elettrodomestici;
- strutture per pavimenti, costruzioni di pavimenti sopraelevati;
- rivestimenti per pavimento o pareti non minerali (tranne la carta da parati)
- controsoffitti;
- installazioni in superficie in plastica (ad esempio, cavi, canaline portacavi, impianti sanitari);
- costruzioni e sistemi di facciate (ad esempio, facciate continue, facciate in vetro, sistemi compositi di isolamento termico);
- sigilli (ad esempio cartone bituminoso, pellicole di plastica);
- prodotti da costruzione contenenti gesso (ad esempio, cartongesso, pannelli per pavimenti in gesso, massetti autolivellanti contenenti gesso), ad eccezione degli intonaci per pareti e soffitti contenenti gesso e dei massetti compositi contenenti gesso);
- pareti divisorie in sughero, calcestruzzo cellulare, pannelli in lana di legno legata con cemento, legno, plastica;
- vetro, pareti di vetro, pareti in blocchi di vetro;
- lana minerale, lana di vetro e altri materiali isolanti installati in modo non vincolante, ad eccezione dell'isolamento acustico da impatto;
- porte e finestre (ad eccezione di quelle che servono come protezione della polvere durante la demolizione)
- piante e terreno (ad esempio da tetti piani verdi).

5.4.4 | Separazione alla fonte

La demolizione selettiva ha anche lo scopo di migliorare la separazione alla fonte. In quest'ottica, si deve ambire alla creazione di flussi di rifiuti da costruzione e demolizione omogenei il più possibile, in modo da garantire una maggiore potenzialità di riciclaggio e l'ottenimento di materiali riciclati di maggiore qualità. In particolare, il flusso principale di rifiuti, che include i rifiuti inerti da costruzione e demolizione, dovrebbe essere trattato separatamente.

Inoltre, in linea con quanto previsto dalla Direttiva Quadro sui Rifiuti, si deve assicurare che i rifiuti pericolosi non siano diluiti o miscelati, tra di loro o tra loro e altri rifiuti non pericolosi.

5.4.5 | Monitoraggio e tracciabilità

Lungo la catena della gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione il monitoraggio è fondamentale; pertanto, gli appaltatori devono essere in possesso della documentazione necessaria e tutte le attività svolte devono corrispondere a quelle documentate.

Durante la demolizione o la ristrutturazione, gli appaltatori devono tenere traccia delle informazioni necessarie per essere in grado di creare un quadro generale dopo che l'intervento è stato completato. In particolare, deve essere registrato:

- la presenza di rifiuti pericolosi nascosti;
- cosa succede ai rifiuti pericolosi, per essere in grado di accertare che siano rimossi e che ne si disfi correttamente;

- la quantità delle risorse e dei rifiuti che sono stati generati in comparazione con quanto stimato;
- le soluzioni adottate per il trattamento dei rifiuti;
- i materiali raccolti insieme e quelli raccolti separatamente;
- la destinazione finale di tutte le risorse e i materiali.

L'Austria rappresenta un valido esempio anche in questo contesto. Infatti, la documentazione riguardante la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione e la documentazione per la demolizione, contenente la descrizione della costruzione, la documentazione degli audit, il progetto della demolizione e il protocollo che attesta che l'edificio è libero per la demolizione, deve essere conservata per almeno sette anni, oltre ad essere disponibile in cantiere prima e durante la demolizione.

5.5 | Logistica dei rifiuti

La trasparenza deve essere garantita in tutte le fasi della gestione dei rifiuti, con particolare attenzione alla logistica. In questa fase, la trasparenza si realizza attraverso una localizzazione e una tracciabilità adeguate dei flussi di materiali.

Attualmente, la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione rappresenta ancora una sfida a livello europeo, in parte a causa della mancanza di dati affidabili sul trattamento di tali rifiuti. È pertanto necessario rafforzare i meccanismi di raccolta, conservazione e tracciabilità dei dati, tramite l'implementazione di registri elettronici. L'utilizzo sistematico dell'Elenco europeo dei rifiuti (EER) risulta essenziale per garantire l'omogeneità e la compatibilità dei dati tra gli Stati membri.

È altrettanto fondamentale verificare che le risorse vengano trattate conformemente ai piani di gestione, che i flussi in uscita corrispondano a quelli registrati, e che i materiali destinati al riutilizzo siano gestiti in modo corretto.

Per incentivare la tracciabilità e la localizzazione, possono essere previste forme di riconoscimento o certificazione della qualità, tali da compensare eventuali costi aggiuntivi.

Un'ulteriore priorità è l'ottimizzazione della logistica, al fine di mantenere economicamente sostenibili e ambientalmente favorevoli le attività di riutilizzo, preparazione per il riutilizzo e riciclaggio. A tal fine, il Protocollo ha elaborato le seguenti indicazioni:

- riduzione delle distanze e utilizzo di trasporti a zero emissioni: l'impiego di strumento come il *Life Cycle Assessments* (CLA) può supportare l'identificazione delle distanze ottimali;
- pianificazione efficiente dei trasporti: si deve evitare che i veicoli viaggino mezzi vuoti o che la distanza da percorrere sia irragionevolmente lunga;
- supporto IT per la logistica: per ridurre i tempi e i costi legati al trasporto è utile utilizzare sistemi IT di supporto per ottimizzare la rete di trasporto e, se possibile, utilizzare stazioni di trasferimento dei rifiuti e/o servizi di selezione e riciclaggio dei rifiuti.
- integrità dei materiali: deve essere sempre assicurata, dal momento dello smantellamento fino al trattamento finale.

In determinate situazioni, può rendersi necessario lo stoccaggio e l'accumulo di materiali da costruzione e demolizione per scopi logistici o per aumentare le potenzialità di recupero dei rifiuti. Al contempo, lo stoccaggio e l'accumulo devono essere autorizzati esclusivamente a questi obiettivi e il tempo di deposito deve essere minimizzato il più possibile.

È opportuno predisporre spazi adeguati in cantiere per il deposito, che fungano anche da punto di avvio della logistica. Tali aree devono essere progettate nel rispetto delle condizioni locali e dotate di misure di sicurezza volte a minimizzare emissioni e rischi ambientali.

5.6 | Lavorazione e trattamento dei rifiuti

Dopo essere stati identificati, separati, raccolti e trasportati, i rifiuti sono pronti per le operazioni di lavorazione e trattamento.

La scelta delle modalità di trattamento deve rispettare la gerarchia dei rifiuti, principio giuridicamente vincolante che privilegia le opzioni più sostenibili dal punto di vista ambientale e scoraggia quelle più dannose. Il rispetto della gerarchia contribuisce all'efficienza nell'uso delle risorse e alla sostenibilità complessiva del ciclo edilizio.

La definizione della gerarchia dei rifiuti e la descrizione delle operazioni che ne fanno parte nei diversi stadi è stata proposta nel sottocapitolo 2.4.1 del presente documento. Di seguito si riportano considerazioni aggiuntive elaborate dalla Commissione europea all'interno del Protocollo.

Per quanto riguarda il riutilizzo, il Protocollo chiarisce che esso può avvenire sia nello stesso sito sia altrove. Inoltre, viene evidenziato come la progettazione dei prodotti in funzione del disassemblaggio finale è cruciale per incrementare il tasso di riutilizzo dei prodotti da costruzione. Anche gli audit pre-demolizione e pre-ristrutturazione sono strumenti fondamentali per stimare il potenziale di riutilizzo dei materiali presenti nel sito.

È altrettanto importante promuovere la preparazione per il riutilizzo dei rifiuti perché necessita di poche, se non assenti, lavorazioni, e meno fardelli amministrativi rispetto al riciclaggio.

In ogni caso, per assicurare alti tassi di riutilizzo deve esistere un mercato per tali prodotti e, negli Stati membri, tale sviluppo è ancora ai primi stadi. Per stimolare la domanda, è indispensabile fornire garanzie di qualità.

Le piattaforme digitali possono rappresentare strumenti efficaci per facilitare l'incontro tra domanda e offerta di prodotti edilizi riutilizzati. A tal proposito, il Protocollo cita diversi marketplace per materiali derivanti dal riutilizzo e dal riciclo presenti in diversi Paesi europei, tra cui la Svezia, la Finlandia, la Germania, il Belgio²⁹⁸. Tuttavia, anche in questo caso, l'Italia non è al passo con altre nazioni del nord-Europa.

In materia di riciclaggio, il Protocollo enfatizza ancora l'importanza di procedere con demolizioni selettive, in modo da generare flussi omogenei di rifiuti. Ciò consente di trattare i rifiuti e ottenere materiali riciclati di maggiore qualità.

L'allegato E del Protocollo fornisce una panoramica delle opzioni di trattamento disponibili per le principali tipologie di rifiuti prodotti nei cantieri, basandosi sul rapporto del 2022 del JRC *"Background data collection and life cycle assessment for construction and demolition waste (CDW) management"*.

Per i rifiuti minerali, viene raccomandato il riciclaggio o altre forme di recupero, a seconda della normativa nazionale. In particolare, i processi di selezione e frantumazione possono generare aggregati utilizzabili nella costruzione di strade, in sostituzione di sabbia, ghiaia o altri materiali di qualità inferiore.

Nel caso dei rifiuti di calcestruzzo, il riciclaggio è considerato la pratica consigliata: *«i rifiuti di calcestruzzo possono essere trasformati in aggregati riciclati per la produzione di calcestruzzo della stessa qualità o inferiore, in sostituzione di ghiaia o roccia frantumata (ad esempio granito)»*.

5.7 | Gestione e garanzia della qualità

Il Protocollo pone particolare enfasi sull'importanza di garantire la qualità dei processi e dei materiali lungo tutte le fasi della gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione. Questo approccio contribuisce ad accrescere la fiducia nei prodotti riutilizzati e nei materiali riciclati, incoraggiandone l'impiego in funzione delle loro prestazioni ambientali e tecnologiche.

²⁹⁸ Si veda il Box 15 del *Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione*.

L'adozione di procedure e controlli adeguati consente di assicurare che tali prestazioni rispettino standard di qualità predefiniti.

Tracciabilità e localizzazione rivestono un ruolo fondamentale per il corretto funzionamento dei mercati relativi ai prodotti riutilizzati e ai materiali riciclati. Una documentazione accurata, mantenuta lungo l'intero ciclo di gestione – dalla demolizione al riutilizzo o riciclo – garantisce la trasparenza delle operazioni e la conformità ai requisiti normativi.

La qualità del processo deve essere gestita e monitorata in ogni fase, tenendo conto anche degli impatti ambientali. Ciò è ancora più rilevante quando i materiali riciclati sono destinati ad applicazioni ad alte prestazioni o ad alto volume, in quanto possono contenere sostanze pericolose da rimuovere in fase preventiva.

In generale, si devono utilizzare i sistemi di gestione e gli standard esistenti, tra cui:

- ISO 90001, per la qualità;
- ISO 14001 e/o EMAS (Eco-Management and Audit Scheme), per la parte ambientale;
- OHSAS 18001, per quanto concerne salute e sicurezza.

Secondo il Protocollo, una gestione efficace della qualità dei processi consente di migliorare la competitività, ridurre i rischi e i costi passivi, attrarre investimenti e rafforzare la reputazione aziendale. Essa permette inoltre di migliorare l'accesso a nuovi mercati, aumentare l'efficienza operativa e i profitti, favorire la comunicazione interna, dimostrare la conformità normativa e ambientale e ridurre incidenti, tempi e costi complessivi.

Il protocollo indica controlli e strumenti chiave per la gestione e la garanzia della qualità per ogni fase del processo. Durante l'identificazione dei rifiuti, la separazione alla fonte e la raccolta, occorre:

- identificare i materiali e i prodotti di scarto previsti e le relative quantità per la preparazione di un piano di gestione delle risorse;
- preparare un audit pre-ristrutturazione o pre-demolizione, un rapporto in sito e un rapporto finale per il successivo impianto di selezione o di riciclaggio;
- nominare una persona che supervisioni la gestione delle risorse, in modo da migliorare la comunicazione e la pianificazione;
- incaricare soggetti formati nella gestione dei rifiuti e a conoscenza del piano di gestione dei rifiuti.

Per quanto riguarda la logistica dei rifiuti, si deve:

- verificare se i rifiuti sono pericolosi o meno e predisporre stoccaggio e trasporto adeguati;
- effettuare un trasporto sicuro utilizzando imballaggi adeguati e assicurando la pulizia dell'attrezzatura per il trasporto in modo da evitare contaminazioni esterne o interne;
- incaricare compagnie specializzate registrate per effettuare il trasporto.

Nel trattamento dei rifiuti occorre:

- seguire protocolli di accettazione dei rifiuti inerti, che richiedono il controllo certificato dei materiali, delle bolle di consegna e delle spedizioni dei rifiuti stessi;
- utilizzare gli schemi di garanzia della qualità esistenti per specifici prodotti;
- lavorare con i criteri End-of-Waste (per i rifiuti inerti da costruzione e demolizione in Italia c'è il D.M. 127/2024²⁹⁹);
- effettuare i controlli di produzione in fabbrica;
- effettuare il collaudo finale.

Tra le buone pratiche europee, il Protocollo segnala l'esperienza di TRACIMAT, un'organizzazione fiamminga non-profit che monitora i materiali lungo l'intera catena di valore, certifica la qualità delle demolizioni tramite un "certificato di demolizione selettiva", oltre a sensibilizzare, informare e formare in modo approfondito esperti e appaltatori sulle diverse fasi del riciclaggio.

²⁹⁹ Si veda il sottocapitolo 3.1.2.

In altri contesti, come nei Paesi Bassi, gli appaltatori aderiscono allo schema di certificazione volontaria BRL SVMS-00726 relativo ai processi di demolizione, sottoposto a controlli da terze parti e dal consiglio di accreditamento.

In Germania, invece, dal 2004 la RAL Quality Association for Demolition Works e.V., un'associazione indipendente, valuta i servizi di qualità nel settore delle demolizioni. In collaborazione con il RAL German Institute for Quality Assurance and Labelling e.V., l'associazione garantisce la qualità dei servizi di demolizione e certifica le aziende specializzate con il marchio di qualità RAL per i lavori di demolizione (RAL-GZ 509).

La gestione e la garanzia della qualità relativa ai prodotti e agli standard di prodotto si basa sugli stessi standard europei che si applicano ai materiali primari per i materiali riciclati e gli stessi standard di prodotto europei (CPR) per i prodotti da riutilizzare.

Il Protocollo ricorda che l'immissione sul mercato richiede il rispetto delle norme armonizzate, anche per i prodotti riutilizzati, e comporta l'obbligo di marcatura CE. Se le norme europee sui prodotti non sono applicabili, il Protocollo indica come percorso volontario verso la marcatura CE l'utilizzare delle Valutazioni Tecniche Europee (ETA), rilasciate secondo i documenti di valutazione europei (EAD).

Il controllo della produzione in fabbrica (FCP) stabilisce frequenze e modalità per campionamenti e test di qualità. In assenza di norme europee o valutazioni tecniche, si raccomanda infine il ricorso a standard nazionali o a schemi di garanzia della qualità promossi da associazioni di categoria.

5.8 | Condizioni politiche e condizioni quadro

Il Protocollo fornisce indicazioni anche ai legislatori europei e nazionali e alle Autorità pubbliche in generale, in quanto condizioni politiche e condizioni quadro adeguate sono indispensabili per una migliore gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione. Inoltre, il Protocollo evidenzia la necessità di un dialogo tra gli attori pubblici e quelli privati del settore delle costruzioni per l'ottenimento di tale fine.

Le autorità pubbliche, a tutti i livelli, sono invitate a definire strategie integrate che consentano una gestione più sistematica dei rifiuti da costruzione e demolizione. Questi piani dovrebbero coinvolgere attivamente i diversi portatori di interesse, promuovere la prevenzione e il riutilizzo dei materiali, incentivare il riciclo e scoraggiare il ricorso alla discarica, in coerenza con la gerarchia europea dei rifiuti. È inoltre auspicabile che, in fase di rilascio dei permessi di demolizione o ristrutturazione, si incentivino piani di gestione di alta qualità basati su audit pre-demolizione, orientati alla circolarità dei materiali.

Le strategie dovrebbero anche mirare a semplificare gli oneri amministrativi, stimare i futuri flussi di rifiuti, pianificare adeguati spazi per raccolta e trattamento, valutare i costi totali delle misure da adottare e gli impatti generati, oltre a fissare obiettivi ambiziosi accompagnati da meccanismi efficaci di monitoraggio. Tra le priorità figurano inoltre misure di prevenzione contro l'abbandono illegale dei rifiuti e il rilascio incontrollato di sostanze pericolose e microplastiche.

Il raggiungimento degli obiettivi fissati può essere facilitato dall'impiego di strumenti normativi ed economici, utilizzati in modo strategico come leve di incentivo o disincentivo. In particolare, le restrizioni al conferimento in discarica costituiscono una condizione preliminare per lo sviluppo di un mercato dei materiali riciclati. Divieti di smaltimento o incenerimento devono essere accompagnati da criteri di accettazione standardizzati e da una normativa rigorosa. In parallelo, la tassazione del conferimento in discarica rappresenta un strumento economico potente e flessibile, capace di rendere economicamente più vantaggiose soluzioni alternative di gestione.

Analogamente, l'introduzione di imposte sui materiali vergini può favorire l'impiego di materiali riciclati. Tuttavia, tali misure devono essere applicate con cautela, poiché potrebbero generare

aumenti nei costi di costruzione e incentivare l'importazione da Paesi privi di analoghe forme di tassazione, compromettendo gli obiettivi ambientali ed economici

Un ulteriore strumento di rilievo è costituito dai regimi di responsabilità estesa del produttore. In questo ambito, la Francia rappresenta un esempio avanzato: la legge «Anti-Spreco per un'economia circolare» (AGEC) istituisce anche un regime di responsabilità estesa del produttore (EPR) per i *«prodotti o materiali da costruzione del settore edilizio destinati alle famiglie o ai professionisti, a partire dal 1° gennaio 2022, affinché i rifiuti da costruzione o demolizione che ne derivano siano ritirati gratuitamente quando sono sottoposti a raccolta differenziata e affinché sia garantita la tracciabilità di tali rifiuti»*.

Come sottolineato più volte, il monitoraggio continuo rappresenta un pilastro essenziale per una gestione efficace dei rifiuti lungo tutto il ciclo. A questo proposito il Protocollo richiama le buone pratiche di rendicontazione adottate in Paesi come la Danimarca e la Svezia.

In Danimarca, il trasporto dei rifiuti da costruzione e demolizione è soggetto a notifiche obbligatorie che accompagnano i rifiuti dal sito di origine fino all'impianto di destinazione.

La Svezia, invece, impone obblighi di rendicontazione non solo per le operazioni di smaltimento e riciclaggio autorizzate, ma anche per i piani di gestione dei rifiuti redatti dai soggetti coinvolti. In particolare, le parti interessate in Svezia devono segnalare sia i prodotti da costruzione riutilizzabili e le modalità di gestione, sia la quantità stimata di rifiuti generabili, specificando le modalità di trattamento previste, al fine di garantire il riciclo di materiali di alta qualità e la rimozione sicura delle sostanze pericolose.

6 | Limitazioni esistenti per il reimpiego dei materiali inerti e delle terre e rocce da scavo

Nel contesto dell'emergenza climatica globale e della crescente scarsità di risorse naturali, il settore delle costruzioni si trova al centro di una duplice responsabilità: da un lato, è tra i maggiori responsabili delle emissioni di gas serra, del consumo di materie prime e della produzione di rifiuti; dall'altro, è chiamato a svolgere un ruolo chiave nella transizione ecologica verso un modello economico più circolare e sostenibile.

Come evidenziato nei capitoli introduttivi, l'industria delle costruzioni rappresenta circa il 35% dei rifiuti totali prodotti nell'Unione Europea, ed è responsabile dell'utilizzo di circa la metà delle materie prime estratte. Tuttavia, proprio questo impatto ambientale offre l'opportunità di innescare un cambiamento virtuoso, promuovendo il riutilizzo e il riciclo dei materiali da costruzione e demolizione, con particolare attenzione agli aggregati riciclati per il confezionamento del calcestruzzo.

Nonostante il rilevante potenziale ambientale e le numerose iniziative promosse a livello europeo – tra cui il Green Deal, il Piano d'azione per l'economia circolare e la Direttiva 2008/98/CE – l'impiego degli aggregati riciclati nella produzione di calcestruzzo strutturale risulta ancora fortemente limitato.

Le principali barriere che ostacolano una diffusione più ampia di tali materiali possono essere ricondotte a tre ambiti fondamentali:

- ostacoli di natura normativa, amministrativa e procedurale;
- criticità connesse alla qualità e alle prestazioni tecniche degli aggregati riciclati;
- problematiche di tipo economico e logistico.

Alla luce dell'analisi normativa condotta nel presente documento, i paragrafi che seguono illustrano le principali criticità individuate, ritenute particolarmente rilevanti per comprendere i fattori che ancora oggi limitano la piena attuazione dei principi dell'economia circolare nel settore dei materiali da costruzione e demolizione.

6.1 | Aspetti normativi e procedurali

Il riutilizzo o il riciclo dei materiali da costruzione e demolizione e delle terre e rocce da scavo sono spesso ostacolati da criticità di natura normativa, amministrativa e procedurale. La complessità burocratica, caratterizzata da iter autorizzativi lunghi e frammentati tra diversi enti – autorità locali, ARPA, enti ambientali – rappresenta un fattore limitante per lo sviluppo di pratiche circolari nel settore edile. A ciò si aggiunge una spinta normativa ancora insufficiente verso l'obbligo o l'incentivazione dell'impiego di materiali riciclati nei progetti edilizi, sia pubblici che privati.

Di seguito si illustrano in maniera dettagliata alcuni aspetti risultati potenzialmente ambigui o limitanti rispetto agli obiettivi della transizione ecologica nel settore delle costruzioni.

6.1.1 | Individuazione del produttore del rifiuto in cantieri in subappalto

Uno degli aspetti più controversi e ambigui nella gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione riguarda l'individuazione del soggetto giuridicamente responsabile della loro produzione, in particolare nei cantieri in cui operano più imprese attraverso contratti di subappalto. La normativa nazionale, in particolare il D.lgs. 152/2006, definisce il produttore del rifiuto come il soggetto la cui attività genera direttamente il rifiuto oppure colui al quale detta

produzione sia giuridicamente riferibile. Tuttavia, questa definizione, apparentemente chiara, si presta a differenti interpretazioni quando viene applicata alla complessità organizzativa tipica dei cantieri edili.

Nel caso di subappalto, infatti, il rifiuto può essere materialmente generato dal subappaltatore, che esegue le lavorazioni specifiche da cui scaturiscono gli scarti di demolizione, gli sfridi o i materiali inutilizzati. Secondo un'interpretazione letterale, sarebbe dunque il subappaltatore a dover essere considerato produttore iniziale, assumendosi i relativi obblighi di gestione, tracciabilità e smaltimento. Tuttavia, questa impostazione solleva non pochi problemi pratici, poiché i subappaltatori, soprattutto se di piccole dimensioni, spesso non dispongono delle autorizzazioni e delle strutture logistiche necessarie per una gestione autonoma dei rifiuti, né sono nella posizione di organizzare direttamente la logistica di raccolta e conferimento.

Un'interpretazione più estensiva, che tende ad affermarsi soprattutto nei cantieri pubblici o di grandi dimensioni, individua invece come produttore del rifiuto l'appaltatore principale, ovvero il soggetto che ha la titolarità del cantiere, coordina le attività e ha il controllo effettivo sull'intero processo. In questa prospettiva, la produzione del rifiuto, pur derivando fisicamente dalle attività affidate a terzi, viene ricondotta giuridicamente al soggetto che ne ha la responsabilità generale, anche sotto il profilo ambientale. Questa lettura, sebbene più coerente con la logica di un controllo unitario, risente comunque della mancanza di un'esplicita previsione normativa che disciplini in modo univoco i casi di subappalto.

In taluni casi, la questione viene risolta contrattualmente: nei contratti di subappalto si può specificare a quale soggetto spetti la qualifica di produttore del rifiuto e chi sia tenuto a provvedere alla sua corretta gestione. Tuttavia, anche questa soluzione non è priva di criticità, poiché si basa su patti privati che non sempre coincidono con l'interpretazione normativa adottata dagli enti di controllo, generando potenziali conflitti o sanzioni.

La conseguenza di tale ambiguità è un'incertezza diffusa che compromette la tracciabilità e la corretta gestione dei rifiuti nei cantieri, specie quando non viene individuato chiaramente il soggetto responsabile. Questo problema, oltre a rappresentare un rischio in termini di adempimenti ambientali, costituisce un ulteriore ostacolo alla transizione verso una gestione più efficiente e circolare dei rifiuti da costruzione e demolizione. Appare pertanto auspicabile un chiarimento normativo o l'emanazione di linee guida operative che colmino tale lacuna e garantiscano una maggiore coerenza nell'applicazione delle responsabilità ambientali all'interno della filiera edilizia.

6.1.2 | Autorizzazione degli impianti mobili per il recupero in sito

Un'ulteriore criticità procedurale riguarda il regime autorizzativo degli impianti mobili per il trattamento e il recupero di rifiuti inerti direttamente in cantiere. Sebbene tali impianti rappresentino una soluzione tecnologicamente avanzata e sostenibile, il loro utilizzo risulta limitato da vincoli amministrativi, in particolare dal preavviso di venti giorni previsto dall'articolo 208, comma 15 del D.lgs. 152/2006, da comunicare alla Regione competente prima dell'installazione dello stesso impianto.³⁰⁰

Tale obbligo, sebbene volto a garantire il controllo e la compatibilità ambientale delle operazioni, può comportare una perdita di tempestività, risultando particolarmente penalizzante nei contesti di demolizione, in cui gli interventi devono essere spesso rapidi ed efficienti. In molti casi, l'obbligo di attendere 20 giorni scoraggia l'impiego di impianti mobili in favore di soluzioni meno sostenibili – come il conferimento in discarica o il trasporto a impianti fissi – compromettendo così le opportunità di recupero in loco.

Questo vincolo, inoltre, rischia di ostacolare la diffusione di tecnologie flessibili e a basso impatto ambientale. Gli impianti mobili moderni, infatti, possono garantire riduzioni significative in termini di emissioni, consumo energetico e traffico veicolare, a fronte di una maggiore adattabilità operativa. Tuttavia, l'attuale disciplina autorizzativa non valorizza pienamente tali benefici.

³⁰⁰ Si veda il paragrafo 2.6.1.1.

Va tuttavia riconosciuto che il preavviso è funzionale a garantire la trasparenza e la pianificazione degli interventi, consentendo alle autorità competenti (ARPA, enti locali) di verificare l'adeguatezza ambientale e logistica delle attività previste, prevenendo rischi legati a rumore, polveri o impatti sulla viabilità.

Alla luce di queste considerazioni, potrebbe risultare opportuno rivedere la normativa prevedendo:

- una riduzione del termine di preavviso in caso di impianti già certificati o per attività standardizzate;
- la possibilità di procedure semplificate in caso di urgenza o emergenze ambientali;
- l'introduzione di strumenti digitali per la trasmissione e tracciabilità delle comunicazioni, al fine di snellire e rendere più trasparente l'intero iter procedurale.

Queste modifiche contribuirebbero ad armonizzare le esigenze di tutela ambientale con quelle di operatività e sostenibilità, incentivando l'utilizzo di soluzioni tecniche coerenti con i principi dell'economia circolare.

6.1.3 | Recupero in regime semplificato e cessazione della qualifica di rifiuto

L'analisi del Decreto del Ministero dell'ambiente 5 febbraio 1998, pubblicato nel supplemento ordinario nella Gazzetta ufficiale n. 88 del 16 aprile 1998 e recante "*Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del Decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22*", ha evidenziato alcune ambiguità interpretative e applicative che possono ostacolare l'effettiva implementazione dei principi dell'economia circolare nel settore delle costruzioni.

Il Decreto, in particolare, disciplina le operazioni di recupero che possono avvenire in regime semplificato. L'allegato 2 individua le tipologie di materiali, specificandone provenienza e operazioni di recupero ammesse, mentre l'allegato 4 stabilisce i limiti quantitativi massimi per ciascuna categoria, in relazione all'ambito dell'attività di recupero.

Un primo elemento critico riguarda la coerenza e chiarezza lessicale tra i due allegati. Nella tabella dell'allegato 4, la prima colonna – "Attività di recupero" – riporta voci quali "industria delle costruzioni", "produzione di manufatti e prodotti per l'edilizia", e "produzione di conglomerati cementizi". Tali definizioni risultano generiche e potenzialmente sovrapponibili, generando incertezza nell'applicazione dei limiti quantitativi. Ad esempio, l'attività "industria delle costruzioni" potrebbe includere, in senso lato, anche la produzione di conglomerati cementizi, che tuttavia è trattata separatamente nella medesima tabella. Questa sovrapposizione lessicale può determinare l'applicazione di limiti quantitativi differenti per la medesima tipologia di materiale e per la medesima operazione di recupero, con conseguente difficoltà interpretativa per gli operatori e le autorità competenti.

Si ritiene pertanto auspicabile una revisione organica e coordinata degli allegati 2 e 4 del D.M. 5 febbraio 1998, volta a garantire coerenza terminologica e maggiore chiarezza operativa.

Un secondo aspetto problematico riguarda l'incongruenza tra il Decreto del 1998 e la normativa vigente in materia di cessazione della qualifica di rifiuto (End-of-Waste), in particolare con riferimento al D.M. 28 giugno 2024, n. 127, recante criteri specifici per i rifiuti inerti da costruzione e demolizione. Nell'allegato 4 del D.M. 5 febbraio 1998, per l'attività di "*produzione di conglomerati cementizi*" non sono ricompresi tra i codici EER ammessi quelli appartenenti al capitolo 17 dell'Elenco europeo dei rifiuti, che rappresentano proprio i rifiuti da costruzione e demolizione. Tali codici, invece, risultano ammessi alla voce "*produzione di manufatti e prodotti per l'edilizia*", ritornando al tema dell'ambiguità già evidenziato.

Questa lacuna normativa è ancor più significativa alla luce del D.M. 127/2024, che consente esplicitamente la cessazione della qualifica di rifiuto per i rifiuti inerti da costruzione e demolizione anche se destinati alla produzione di calcestruzzo. La mancata corrispondenza tra le attività previste dal D.M. 5 febbraio 1998 e quelle ammesse dal D.M. 127/2024 comporta un'incoerenza che può ostacolare l'adozione del regime semplificato per una fetta strategica del recupero di materiali inerti.

Va ricordato, in ogni caso, che l'articolo 216, comma 8-quater del D.lgs. 152/2006 stabilisce la possibilità di effettuare operazioni di trattamento End-of-Waste in regime semplificato, a condizione che siano rispettati tutti i requisiti previsti dai regolamenti europei e dai decreti attuativi nazionali, in particolare in relazione a:

- qualità e caratteristiche dei rifiuti da trattare;
- condizioni operative specifiche;
- prescrizioni sanitarie e ambientali;
- destinazione d'uso dei materiali recuperati.

Il D.M. 127/2024, nelle disposizioni finali, chiarisce inoltre che per le procedure semplificate continuano ad applicarsi le disposizioni del D.M. 5 febbraio 1998, inclusi i limiti quantitativi dell'allegato 4, i valori limite per le emissioni e le norme tecniche previste.

Pertanto, affinché il recupero di materiali da costruzione e demolizione possa avvenire in regime semplificato anche in conformità al D.M. 127/2024, è necessario che le attività e i codici EER siano espressamente inclusi negli allegati del D.M. 5 febbraio 1998. In assenza di tale allineamento normativo, il ricorso al regime semplificato potrebbe risultare contestabile da parte degli enti di controllo.

A titolo esemplificativo, un soggetto che effettui operazioni di recupero End-of-Waste per rifiuti di cemento (codice EER 17.01.01), conformemente al D.M. 127/2024, e destini tali materiali alla produzione di calcestruzzo, non troverà alcun riferimento specifico a tale materiale nella sezione *“produzione di conglomerati cementizi”* dell'allegato 4 del D.M. 5 febbraio 1998. Si vedrà quindi costretto a far riferimento alla sezione *“produzione di manufatti e prodotti per l'edilizia”*, perpetuando così l'ambiguità interpretativa precedentemente evidenziata.

In sintesi, pur in assenza di un'esplicita inclusione dei codici EER del capitolo 17 nella sezione dedicata alla produzione di conglomerati cementizi, è ragionevole ritenere – in virtù dell'articolo 184-ter del D.lgs. 152/2006 e del D.M. 127/2024 – che tali operazioni possano comunque avvenire in regime semplificato, a condizione che sia verificata la piena compatibilità con le disposizioni del D.M. 5 febbraio 1998. Tuttavia, al fine di garantire certezza normativa, omogeneità applicativa e coerenza con l'evoluzione della normativa End-of-Waste, si auspica un aggiornamento formale e coordinato del D.M. 5 febbraio 1998, con particolare riferimento agli allegati 2 e 4.

6.1.4 | D.M. 127/2024: ammissibilità dei rifiuti in funzione dello scopo di utilizzo

Le applicazioni potenziali degli aggregati recuperati, ottenuti mediante processi che ne determinano la cessazione della qualifica di rifiuto ai sensi del D.M. 127/2024, sono differenti ed eterogenee. Di conseguenza, è proprio a partire dagli utilizzi finali che dovrebbero essere determinati, in modo coerente, sia i requisiti tecnici e ambientali dell'aggregato recuperato, sia le tipologie di rifiuti ammissibili per la sua produzione.

In riferimento ai requisiti ambientali, il Decreto ha già previsto una loro modulazione in funzione dello scopo d'uso, superando la rigidità del precedente provvedimento del 2022. Tuttavia, tale modulazione risulta ad oggi limitata a tre macrocategorie di utilizzo, tra le quali rientrano ambiti applicativi estremamente diversi – come, ad esempio, la realizzazione del corpo dei rilevati per opere in terra e il confezionamento di calcestruzzi – che presentano caratteristiche tecniche e livelli di rischio ambientale assai differenti.

Alla luce di ciò, sarebbe opportuno introdurre una correlazione esplicita tra le tipologie di rifiuti in ingresso e le destinazioni d'uso ammesse per il materiale recuperato. L'attuale impostazione del Decreto, che omette tale corrispondenza, risulta potenzialmente problematica. Essa, infatti, non assicura un adeguato livello di compatibilità tra rifiuti trattati e utilizzi finali, né valorizza le specificità tecniche richieste da alcuni impieghi, come ad esempio la produzione di calcestruzzi, che richiede prestazioni e requisiti particolarmente stringenti. In tal senso, una possibile soluzione potrebbe consistere nell'associare a ciascuna destinazione d'uso un set di rifiuti ammissibili, corredato da specifici controlli dedicati.

D'altra parte, la struttura attuale del Decreto si basa su un principio di flessibilità operativa. Infatti, il D.M. 127/2024 prevede limiti ambientali e tecnici riferiti alla destinazione d'uso degli aggregati recuperati, rimandando a specifiche norme tecniche. In tale impostazione, se un rifiuto non risulta idoneo per la produzione di aggregati destinati a un determinato impiego, sarà il prodotto finale a non superare i test prescritti, precludendone automaticamente l'utilizzo. L'introduzione di tabelle rigide di corrispondenza tra rifiuti e utilizzi finali comporterebbe un aggravio normativo che rischierebbe di comprimere la libertà progettuale degli impianti e di limitarne la capacità di adattarsi a nuove soluzioni tecnologiche. La logica adottata promuove invece una valutazione caso per caso, valorizzando la competenza tecnica del gestore e l'effettiva qualità del prodotto finale, in linea con il principio fondante dell'End-of-Waste: ciò che conta non è l'origine del materiale, ma le sue caratteristiche finali.

Tuttavia, come già evidenziato nel paragrafo 5.1.4, per quanto riguarda i procedimenti semplificati, la correlazione tra rifiuto di partenza e destinazione d'uso dell'aggregato recuperato risulta esplicitamente definita, anche in termini di quantità massime trattabili. Di conseguenza, l'accesso a tale regime è subordinato al rispetto di tali prescrizioni, ancorché non richiamate nel Decreto End-of-Waste.

Una soluzione intermedia, utile a garantire al tempo stesso flessibilità operativa e orientamento tecnico, potrebbe consistere nell'introduzione — attraverso linee guida o allegati tecnici — di matrici di compatibilità tra categorie di rifiuto e possibili destinazioni d'uso. Tali matrici, aventi natura orientativa e non vincolante, potrebbero agevolare le scelte operative degli operatori senza irrigidire il sistema normativo.

6.1.5 | D.P.R. 120/2017: criticità interpretative e applicative ancora irrisolte

Il D.P.R. 120/2017 ha introdotto una razionalizzazione e semplificazione significativa della disciplina relativa alla gestione delle terre e rocce da scavo, apportando una maggiore chiarezza normativa rispetto al quadro previgente. Tuttavia, la sua applicazione concreta ha messo in evidenza alcune persistenti ambiguità interpretative e lacune regolamentari che continuano a generare incertezze operative.

Innanzitutto, si individuano vuoti normativi in relazione al riutilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti. In tale campo, il Decreto distingue i cantieri in tre categorie:

- cantieri di grandi dimensioni soggetti a VIA o AIA;
- cantieri di grandi dimensioni non soggetti a VIA o AIA;
- cantieri di piccole dimensioni.

Questa tripartizione ha impatti significativi sulle procedure da adottare, in particolare per quanto riguarda la redazione del Piano di Utilizzo, obbligatorio solo nei cantieri soggetti a VIA o AIA, e le procedure di campionamento e caratterizzazione, disciplinate espressamente solo per i cantieri maggiori soggetti a VIA/AIA.

Tuttavia, la prassi operativa e le *Linee Guida SNPA (2019) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo* suggeriscono di applicare le stesse procedure tecniche anche agli altri cantieri, al fine di garantire tracciabilità e tutela ambientale. Ne consegue che la distinzione introdotta dal Decreto risulta più formale che sostanziale, poiché, di fatto, tutti i cantieri finiscono per seguire procedure simili, senza ottenere i benefici di una reale semplificazione normativa. In assenza di linee guida ufficiali vincolanti, questa situazione alimenta incertezza e richiederebbe un chiarimento normativo o regolamentare, che preveda indicazioni tecniche proporzionate alla dimensione del cantiere, così da evitare un'applicazione uniforme che annulla ogni reale semplificazione.

Un ulteriore punto critico riguarda l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sostituti dei materiali da cava nei processi produttivi industriali (es. produzione di calcestruzzo o malte). L'allegato 4 del Decreto consente tale impiego, a condizione che siano rispettati determinati limiti sulle concentrazioni di sostanze pericolose. Tuttavia, tale allegato si applica formalmente

solo ai cantieri di grandi dimensioni soggetti a VIA o AIA. Le Linee Guida SNPA (2019) suggeriscono un'applicazione estensiva dell'allegato anche agli altri cantieri, ma questa estensione non ha un fondamento giuridico esplicito, creando una situazione potenzialmente conflittuale o dubbia.

In particolare, l'articolo 20 del D.P.R. 120/2017 – dedicato ai cantieri di piccole dimensioni – non menziona affatto gli impieghi industriali, ma si limita a elencare esclusivamente utilizzi sul suolo (recuperi, riempimenti, rimodellamenti). Allo stesso tempo, il modulo allegato al Decreto per la Dichiarazione di utilizzo specifica per i cantieri di piccole dimensioni e di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA include, nella sezione relativa al sito di destinazione, l'opzione "*avviati ad un ciclo produttivo*". In aggiunta, un'incongruenza formale emerge nel caso si selezioni l'altra opzione presente, ossia dichiarando che le terre e rocce da scavo sono "*destinate a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo*": il campo "*tipo di intervento*" suggerisce anche "*ciclo produttivo*", generando confusione interpretativa.

Alla luce di tutto ciò, derivano due possibili interpretazioni:

- l'impiego industriale non è ammesso per cantieri piccoli e per grandi non soggetti a VIA/AIA;
- oppure è ammesso in via estensiva, pur in assenza di un'esplicita previsione normativa.

La seconda ipotesi appare più coerente con lo spirito del Decreto – che mira a evitare la classificazione come rifiuto di materiali non contaminati – e con il principio di proporzionalità del rischio ambientale. Tuttavia, la mancanza di chiarezza può generare incertezza applicativa e interpretativa, anche sul fronte autorizzatorio.

Da ciò discende l'urgenza di armonizzare le prescrizioni per tutti i cantieri, chiarendo se e in quali condizioni l'Allegato 4 si applichi anche a cantieri non VIA/AIA.

Ulteriori criticità emergono in relazione all'applicazione del Titolo V del D.P.R. 120/2017, che disciplina l'utilizzo in sito nei cantieri localizzati in aree oggetto di bonifica, come evidenziato già nel 2019 dalle Linee Guida SNPA.

Innanzitutto, il riferimento agli "Enti interessati" non risulta rispondere a una specifica definizione. Tuttavia, rifacendosi ad altre disposizioni contenute nel medesimo Decreto è possibile ritenere che gli "Enti interessati" possano identificarsi nell'Autorità competente, come definita in precedenza, e nell'ARPA territorialmente competente.

In secondo luogo, non vi sono riferimenti circa l'approvazione o la valutazione preliminare delle modalità di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo, oltre che non risulta chiaro se le prescrizioni per la gestione dei materiali, espressi negli articoli 25 e 26 del D.P.R. 120/2017, siano unicamente da rispettare in fase di cantiere o se tale rispetto debba risultare da un documento che descriva nel dettaglio gli aspetti di gestione delle stesse. Secondo le Linee Guida SNPA (2019), una possibilità è che il "piano operativo degli interventi", previsto in relazione alle operazioni di scavo dall'articolo 25, contenga indicazioni sull'utilizzo in sito dei materiali scavati nel corso dei lavori, anche se l'articolo 26 non contiene alcun richiamo o rimando a tale piano.

Un'ulteriore criticità riguarda la sovrapposizione normativa nei casi in cui le terre e rocce da scavo siano prodotte nell'ambito di opere sottoposte a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) in siti oggetto di bonifica. In tali situazioni si applicano contestualmente sia le disposizioni del Titolo V, sia quelle dei commi 3-6 dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017.

Le Linee Guida SNPA (2019), in via prudenziale, raccomandano di seguire le procedure dell'art. 24, integrando nel piano preliminare di utilizzo la documentazione che dimostri il rispetto anche delle prescrizioni del Titolo V, ove applicabili.

Infine, poiché l'articolo 14 del Decreto non prevede esplicite semplificazioni per i cantieri di piccole dimensioni in cui si realizza un'opera sottoposta a VIA, viene suggerito di fare riferimento alle modalità di cui all'articolo 20 comma 3 del D.P.R. 120/2017 utilizzando le terre e rocce da scavo come sottoprodotto nel corso dell'esecuzione della stessa opera o di

un'opera diversa per la realizzazione di reinterri riempimenti rimodellazioni oppure altra forma di ripristino e miglioramenti ambientali.

6.1.6 | Classificazione delle terre e rocce da scavo contenenti matrici materiali da riporto ai sensi delle norme UNI

Come analizzato nel paragrafo 4.1.1, le norme tecniche di riferimento per gli aggregati da utilizzare nel calcestruzzo, ovvero UNI EN 12620, UNI 8520-1 e UNI 8520-2, classificano gli aggregati in tre tipologie principali:

«

Aggregato naturale: Aggregato di origine minerale che è stato sottoposto unicamente a lavorazione meccanica.

Aggregato industriale: Aggregato di origine minerale derivante da un processo industriale che implica una modificazione termica o di altro tipo.

Aggregato riciclato: Aggregato risultante dalla lavorazione di materiale inorganico precedentemente utilizzato in edilizia.

»

Le terre e rocce da scavo, che appartengono ai materiali oggetto del presente documento, non rientrano agevolmente nella categoria degli aggregati riciclati, in quanto non provengono da un precedente utilizzo edilizio. In linea generale, esse dovrebbero pertanto essere classificate come aggregati naturali, purché siano costituite esclusivamente da materiale geologico privo di contaminazioni antropiche.

Una particolare complessità emerge nel caso delle terre e rocce da scavo che includano matrici di materiale da riporto. Ai sensi del D.lgs. 152/2006 e del D.P.R. 120/2017, anche questi materiali possono essere riutilizzati come sottoprodotti, purché la componente dei materiali da riporto rispetti determinati limiti quantitativi e sia conforme ai requisiti ambientali stabiliti.

I materiali da riporto sono miscele eterogenee di origine antropica, storicamente utilizzate per finalità di livellamento, riempimento e rimodellamento dei suoli. Tali materiali possono includere componenti naturali (come terra o ghiaia), ma anche frazioni artificiali quali scarti edilizi inerti, scorie, laterizi e altri elementi riconducibili a un'origine antropica. In tal senso, non possono essere considerati materiali “vergini” né integralmente di origine geologica.

Una lettura rigorosa delle norme UNI comporta che la presenza di materiali da riporto — anche se residuale — configuri un'interferenza antropica incompatibile con la definizione di aggregato naturale. Al contempo, tali materiali non possono essere considerati aggregati riciclati, in quanto non derivano dal trattamento di rifiuti edilizi precedentemente utilizzati; né possono essere qualificati come aggregati artificiali, poiché non risultano da un processo industriale che alteri la composizione chimica.

Da questa analisi emerge un vuoto definitorio nella classificazione tecnica degli aggregati, in quanto quelli derivanti dal riutilizzo di terre e rocce da scavo contenenti matrici materiali di riporto:

- non rientrano tra gli aggregati naturali, perché non sono esclusivamente di origine geologica e privi di interventi antropici;
- non sono aggregati riciclati, in quanto non derivano da un ciclo precedente di utilizzo edilizio;
- non possono essere aggregati artificiali, per l'assenza di una modificazione chimica industriale.

L'unico caso in cui è possibile classificare questi materiali come aggregati naturali si verifica quando i materiali da riporto risultano, a seguito di specifiche analisi puntuali, omogenei e costituiti esclusivamente da componenti naturali – ad esempio, da terra, sabbia o ghiaia. I materiali da riporto non devono contenere elementi riconducibili a rifiuti da costruzione e demolizione e non devono mostrare segni di alterazioni artificiali.

Tale lacuna normativa evidenzia la necessità di un aggiornamento delle norme tecniche di settore, che tenga conto delle evoluzioni nella gestione dei materiali da scavo e delle specificità introdotte dalla normativa ambientale nazionale. In mancanza di un intervento chiarificatore, il rischio è quello di applicazioni incoerenti, con effetti pregiudizievoli sia in termini di certezza giuridica che di operatività tecnica per gli operatori del settore.

6.1.7 | Disallineamento tra NTC 2018 e UNI 11104 sull'impiego di aggregato grosso riciclato

Un'ulteriore criticità nella disciplina dell'impiego degli aggregati riciclati in calcestruzzo strutturale riguarda l'incongruenza tra le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018) e la norma UNI 11104, che classifica gli aggregati riciclati destinati a calcestruzzo sulla base delle tipologie definite nella UNI EN 12620 e ulteriormente descritte dalla UNI EN 8520-1 e 8520-2.

Le NTC 2018, all'interno del § 11.2.9.2, consentono l'utilizzo di aggregati riciclati grossi per calcestruzzo strutturale, ma pongono limiti piuttosto generici e non direttamente riconducibili alle classificazioni tecniche delle UNI. In particolare, le NTC distinguono due categorie di aggregati riciclati, la cui ammissibilità dipende dall'origine del materiale:

- demolizioni di solo calcestruzzo e calcestruzzo armato (frammenti di calcestruzzo $\geq 90\%$);
- demolizioni di edifici (macerie).

A seconda della categoria, le NTC consentono percentuali massime di sostituzione dell'aggregato naturale variabili in funzione della classe di resistenza del calcestruzzo.

Di contro, la UNI 11104, in coerenza con la UNI EN 12620 e la UNI 8520-2, classifica gli aggregati riciclati in TIPO A e TIPO B sulla base della composizione percentuale dei costituenti, attribuendo a ciascuna tipologia requisiti specifici e articolati relativi alla presenza massima o minima di materiali quali calcestruzzo, laterizi, ceramiche, vetro, bitume, contaminanti leggeri e altri componenti.

La disconnessione tra le due fonti normative genera un evidente vuoto interpretativo. Le NTC non specificano alcun riferimento esplicito alle tipologie UNI, né richiedono la conformità a esse per definire l'ammissibilità dell'aggregato. Viceversa, la UNI fornisce una struttura classificatoria rigorosa, utile per definire la qualità tecnica e ambientale degli aggregati, ma non risulta cogente ai fini del rispetto delle NTC, pur essendo indispensabile per la Marcatura CE del calcestruzzo prodotto.

Ne consegue una incongruenza normativa che può generare incertezza applicativa sia per i produttori che per i progettisti, in assenza di un chiaro meccanismo di integrazione tra i requisiti previsti dalle NTC e quelli definiti in ambito UNI.

Sebbene sia vero che il produttore, nel processo di marcatura CE del calcestruzzo contenente aggregato riciclato, debba garantire la conformità ai requisiti tecnici UNI (e quindi indirettamente ai criteri più restrittivi di classificazione degli aggregati), tale obbligo non assicura una piena coerenza con i criteri di accettabilità stabiliti dalle NTC, né risolve l'assenza di un raccordo normativo esplicito.

Appare quindi opportuna una revisione delle NTC che preveda un chiaro riferimento alla norma UNI 11104 e alle relative tipologie di aggregato riciclato, così da garantire l'allineamento tra i criteri di conformità strutturale e quelli prestazionali, semplificando il quadro di riferimento normativo per tutti gli operatori della filiera.

6.2 | Qualità e prestazioni degli aggregati riciclati

Molti ostacoli alla diffusione del riciclo dei rifiuti da costruzione e demolizione per la produzione di calcestruzzo strutturale sono legati alle incertezze relative alla qualità tecnica degli aggregati riciclati e alle prestazioni meccaniche e durabili dei materiali che ne derivano.

L'assenza di fiducia da parte degli operatori del settore, dovuta a dubbi sulle caratteristiche tecniche e funzionali degli aggregati riciclati, limita la domanda e impedisce la creazione di un mercato solido. A questo si aggiunge il fatto che, spesso, i costi di produzione di materiali riciclati di qualità sono superiori rispetto agli equivalenti da materie prime, rendendo il prodotto meno competitivo.

6.2.1 | Incertezze sulla qualità e quantità dei rifiuti da demolizione

Una delle principali criticità che impedisce un riciclo sistematico e di qualità è la difficoltà nel prevedere le caratteristiche qualitative e quantitative dei rifiuti che saranno generati dalle operazioni di demolizione.

Spesso la natura dei materiali da trattare diventa evidente solo dopo l'avvio delle operazioni di demolizione, rendendo complicata una pianificazione efficace della gestione dei flussi e ostacolando l'attuazione di strategie di recupero. In mancanza di informazioni preliminari, il conferimento in discarica risulta essere la soluzione più semplice e immediata, sebbene contraria ai principi della sostenibilità.

Per superare questo limite, è essenziale effettuare audit preliminari prima dell'inizio delle attività di demolizione o ristrutturazione. Tali audit permettono di:

- identificare i materiali presenti nell'edificio;
- stimare quantità e tipologie di rifiuti generabili;
- pianificare demolizioni selettive e gestioni differenziate.

Il Protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione offre linee guida dettagliate per la realizzazione degli audit, inclusi template per l'inventario dei materiali e per la formulazione delle raccomandazioni gestionali.

Tuttavia, in Italia si avverte la mancanza di strumenti normativi nazionali più vincolanti e specifici. È auspicabile un allineamento con altri Paesi europei che prevedono l'obbligo di audit al superamento di determinate soglie, ad esempio in termini di volume dell'opera o quantità stimata di rifiuti.

L'esecuzione di audit preliminari consente anche di identificare materiali e sostanze pericolose, separandole tempestivamente e migliorando la qualità complessiva dei flussi destinati al recupero.

6.2.2 | Qualità percepita e reale degli aggregati riciclati

La diffidenza verso gli aggregati riciclati trova parziale giustificazione nella loro qualità mediamente inferiore rispetto agli aggregati naturali, in termini di resistenza meccanica, assorbimento d'acqua e contenuto di impurità. Tuttavia, numerosi studi e sperimentazioni hanno dimostrato che, con adeguate pratiche di demolizione e controllo, è possibile ottenere aggregati riciclati di buona qualità, idonei anche per impieghi strutturali, seppure con limiti sulla percentuale di sostituzione dell'aggregato vergine.

Un fattore determinante nella qualità del materiale riciclato è rappresentato dalle modalità con cui avviene la demolizione. In particolare, la demolizione selettiva, più volte richiamata dalle direttive europee, consente di separare i materiali per tipologia già in fase di dismissione dell'edificio, generando flussi omogenei e facilitando la produzione di aggregati riciclati ad alta purezza.

In Italia, la demolizione selettiva è raramente applicata e poco incentivata, nonostante il recente D.M. 127/2024 sulla cessazione della qualifica di rifiuto riconosca, all'articolo 1 comma 2, che:

«In via preferenziale, i rifiuti inerti dalle attività di costruzione e demolizione ammessi alla produzione di aggregati recuperati provengono da manufatti sottoposti a demolizione selettiva.»

Tuttavia, l'espressione «in via preferenziale» risulta debole sul piano giuridico e non vincolante, lasciando ampio margine interpretativo. Inoltre, la normativa non fornisce una definizione operativa chiara di “demolizione selettiva”, né impone standard di qualità e modalità tecniche.

Un riferimento utile è rappresentato dalla norma austriaca OENORM B 3151, che stabilisce procedure operative per la rimozione sistematica di materiali interferenti e la classificazione dei flussi, ponendo le basi per una demolizione controllata ed efficiente.

Alla luce delle evidenze, si propone di:

- rendere obbligatoria la demolizione selettiva almeno per le opere pubbliche o per quelle che generano volumi significativi di rifiuti;
- prevedere in alternativa la selezione meccanizzata post-demolizione, qualora la selettività in cantiere non sia praticabile;
- favorire il design for deconstruction nelle nuove costruzioni, ossia progettare gli edifici per facilitarne la disassemblabilità a fine vita.

Queste strategie aumenterebbero la disponibilità di aggregati riciclati di Tipo A (secondo la classificazione UNI 8520-2), caratterizzati da elevato contenuto di calcestruzzo e idonei per impieghi strutturali, favorendo una filiera del riciclo di qualità e contribuendo in modo significativo alla transizione ecologica del settore delle costruzioni.

6.2.3 | Variabilità delle prestazioni degli aggregati riciclati

Un ulteriore elemento critico è rappresentato dalla variabilità intrinseca della qualità degli aggregati riciclati, che si riflette anche nelle prestazioni meccaniche del calcestruzzo confezionato.

Tale variabilità deriva da:

- eterogeneità dei rifiuti da demolizione, soprattutto se non selezionati;
- assenza di informazioni tecniche sui materiali originali, in particolare nel caso di edifici datati;
- mancanza di standardizzazione dei processi di recupero.

Anche in questo caso, la demolizione selettiva consente di ridurre l'eterogeneità della materia prima, migliorando la coerenza prestazionale dei prodotti finiti. Tuttavia, permangono incertezze legate alle caratteristiche del calcestruzzo originario, che possono risultare ignote soprattutto nel caso di costruzioni realizzate prima dell'entrata in vigore delle normative tecniche moderne.

Per affrontare questa criticità, è necessario sviluppare protocolli di prova per la caratterizzazione dei materiali da demolizione, anche attraverso analisi ex situ su campioni rappresentativi, e introdurre sistemi di tracciabilità dei materiali da costruzione nelle nuove opere, così da rendere disponibile a fine vita una documentazione utile per il riciclo.

L'integrazione di questi strumenti consentirebbe di aumentare l'affidabilità degli aggregati riciclati, migliorare le prestazioni dei calcestruzzi ottenuti e ridurre i margini di incertezza nella progettazione strutturale con materiali secondari.

6.2.4 | Prospettive di revisione dei limiti sulla massima percentuale di impiego dell'aggregato grosso riciclato nel confezionamento di calcestruzzo

Le attuali limitazioni normative sull'impiego dell'aggregato grosso riciclato – contenute sia nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018) sia nella UNI 11104 – riflettono un approccio prudentiale, motivato dalle incertezze ancora presenti sulla qualità e l'uniformità dei materiali da demolizione. In particolare, le NTC 2018 impongono soglie massime di sostituzione

dell'aggregato naturale variabili in funzione della classe di resistenza del calcestruzzo, mentre la UNI 11104 prevede criteri più dettagliati basati sulla tipologia dell'aggregato (Tipo A o Tipo B).

Tuttavia, numerosi studi sperimentali condotti in ambito internazionale hanno evidenziato che, adottando idonee pratiche di selezione, trattamento e progettazione della miscela, è possibile ottenere calcestruzzi strutturali con percentuali di sostituzione dell'aggregato grosso anche superiori a quelle previste dalle normative vigenti, senza compromettere la resistenza a compressione o altre proprietà prestazionali rilevanti.

In particolare, l'impiego di aggregati riciclati ad alta purezza, costituiti prevalentemente da calcestruzzo (in linea con la definizione di Tipo A), consente di raggiungere prestazioni comparabili a quelle ottenibili con aggregati naturali. Anche nel caso degli aggregati di Tipo B, considerati meno pregiati per la loro maggiore eterogeneità, alcuni studi – tra cui quelli di C. Medina et al. (2014)³⁰¹ e I. Martínez-Lage et al. (2012)³⁰² – hanno evidenziato la possibilità di produrre calcestruzzi con resistenze a compressione compatibili con impieghi strutturali tipici di edifici di piccola e media entità, sebbene la normativa ne consenta l'utilizzo esclusivamente per calcestruzzi non strutturali (fino alla classe C8/10).

Secondo la UNI 11104, l'aggregato di Tipo A può essere impiegato per calcestruzzi strutturali con percentuali decrescenti al crescere della classe di resistenza: fino al 60% per C20/25, 30% per C30/37 e 20% per C45/55, che rappresenta il limite massimo normativo per l'impiego di materiale riciclato. Tuttavia, studi recenti condotti da M.J. McGinnis et al. (2017)³⁰³, E.A.B. Koenders et al. (2014)³⁰⁴, H. Mefteh et al. (2013)³⁰⁵ e C.S. Poon et al. (2004)³⁰⁶ suggeriscono che tali percentuali possano essere riviste al rialzo, in funzione della qualità del riciclato e di un'adeguata progettazione del mix.

Alcuni di questi studi hanno anche dimostrato che le eventuali criticità legate all'uso di aggregati riciclati possono essere mitigate, o addirittura annullate, mediante l'ottimizzazione della miscela. In particolare, l'utilizzo di additivi superfluidificanti e di aggiunte minerali, come il fumo di silice, può contribuire significativamente al miglioramento delle prestazioni del calcestruzzo. Particolarmente rilevanti in tal senso sono i risultati ottenuti da N.K. Bui et al. (2018)³⁰⁷, che hanno evidenziato come un trattamento combinato a base di silicato di sodio e fumo di silice sia in grado di elevare le prestazioni meccaniche di calcestruzzi confezionati con 100% di aggregato grosso riciclato, fino a renderle comparabili con quelle di calcestruzzi tradizionali.

Sebbene sia necessario approfondire la fattibilità tecnico-economica di tali trattamenti su scala industriale, le evidenze disponibili indicano chiaramente che l'adozione di un approccio prestazionale, basato sulla verifica delle caratteristiche del prodotto finale più che su limiti prescrittivi fissi, potrebbe consentire una più ampia valorizzazione degli aggregati riciclati nel calcestruzzo strutturale.

³⁰¹ C. Medina, W. Zhu, T. Howind, M.I. Sánchez de Rojas, M. Frías, 2014, "Influence of mixed recycled aggregate on the physical e mechanical properties of recycled concrete", Journal of Cleaner Production, vol. 68, pp. 216-225.

³⁰² I. Martínez-Lage, F. Martínez-Abella, C. Vázquez-Herrero, J.L. Pérez-Ordóñez, 2012, "Properties of plain concrete made with mixed recycled coarse aggregate", Construction and Building Materials, vol. 37, pp. 171–176.

³⁰³ M.J. McGinnis, M. Davis, A. De La Rosa, B.D. Weldon, Y.C. Kurama, 2017, "Strength and stiffness of concrete with recycled concrete aggregates", Construction and Building Materials, vol. 154, pp. 258–269.

³⁰⁴ E.A.B. Koenders, M. Pepe, E. Martinelli, 2014, "Compressive strength and hydration processes of concrete with recycled aggregates", Cement and Concrete Research, vol. 56, pp. 203–212.

³⁰⁵ H. Mefteh, O. Kebaili, H. Oucief, L. Berredjem, N. Arabi, 2013, "Influence of moisture conditioning of recycled aggregates on the properties of fresh and hardened concrete", Journal of Cleaner Production, vol. 54, pp. 282-288.

³⁰⁶ C.S. Poon, Z.H. Shui, L. Lam, H. Fok, S.C. Kou, 2004 "Influence of moisture states of natural and recycled aggregates on the slump and compressive strength of concrete", Cement and Concrete Research, vol. 34, pp. 31–36.

³⁰⁷ N.K.Bui, T. Satomi, H. Takahashi, 2018, "Mechanical properties of concrete containing 100% treated coarse recycled concrete aggregate", Construction and Building Materials, vol. 163, pp. 496–507.

Alla luce di tali evidenze, appare opportuno rivalutare criticamente i limiti normativi attualmente in vigore, in favore di un approccio prestazionale basato sull'effettiva qualità del materiale e sulle caratteristiche del calcestruzzo risultante, piuttosto che su soglie fisse e generalizzate. Tale prospettiva consentirebbe di promuovere un impiego più esteso e flessibile degli aggregati riciclati nel settore strutturale e di stimolare l'innovazione tecnologica nella filiera del riciclo, oltre a contribuire agli obiettivi ambientali e di riduzione dell'impatto delle costruzioni, aumentando il tasso di sostituzione delle materie prime naturali.

6.3 | Aspetti economici

L'impiego di aggregati riciclati nel settore delle costruzioni, pur essendo fortemente auspicabile sia dal punto di vista ambientale che in coerenza con gli indirizzi normativi nazionali ed europei, risulta ancora limitato a causa di diversi ostacoli di natura economica che ne compromettono la competitività rispetto agli aggregati naturali.

In linea teorica, il costo degli aggregati riciclati dovrebbe essere inferiore rispetto a quello degli aggregati naturali, poiché derivano da materiali di scarto piuttosto che da attività estrattive. Tuttavia, nella pratica, si riscontra spesso una condizione opposta: i materiali riciclati possono risultare più costosi. Ciò è imputabile a una serie di costi aggiuntivi lungo la filiera necessari per garantire la qualità e la conformità tecnica del prodotto finale.

Tra questi costi si annoverano: le attività preliminari alla demolizione, quali gli audit per la caratterizzazione dei rifiuti, e le operazioni di demolizione selettiva, significativamente più onerose rispetto a una demolizione tradizionale; l'assenza di una rete capillare di impianti di trattamento, che costringe a trasporti su distanze maggiori, con un impatto rilevante sui costi logistici, e i processi di selezione, vagliatura, separazione e raffinazione, indispensabili per ottenere aggregati conformi agli standard tecnici richiesti.

Lo sviluppo di una filiera del riciclo più organizzata e stabile consentirebbe di gestire in modo più efficiente i flussi in entrata (rifiuti da demolizione) e in uscita (aggregati riciclati), rendendo l'intero processo più prevedibile e riducendo i costi unitari. Attualmente, invece, tali costi sono spesso sostenuti da una sola parte della filiera mentre dovrebbero essere ripartiti in modo più equo tra tutti gli attori coinvolti.

Per superare la fase iniziale caratterizzata da una domanda ancora contenuta e da costi produttivi elevati, è indispensabile un intervento pubblico di supporto economico, in particolare tramite fondi europei o nazionali. Gli incentivi dovrebbero perseguire tre obiettivi principali:

- ridurre i prezzi di vendita degli aggregati riciclati, incentivandone l'adozione sul mercato;
- favorire l'adeguamento tecnologico degli impianti di trattamento, migliorandone l'efficienza e la capacità produttiva;
- promuovere la creazione di un mercato stabile e autosufficiente nel medio-lungo termine, che possa sostenersi senza necessità di supporto continuativo.

Uno dei principali fattori economici critici è la distanza tra i cantieri e gli impianti di trattamento. Per abbattere i costi di trasporto e stoccaggio, è fondamentale sviluppare reti logistiche integrate che includano centri di raccolta e impianti distribuiti in modo capillare sul territorio nell'ambito di strategie regionali di pianificazione dei flussi. È altresì auspicabile lo sviluppo di figure professionali o soggetti terzi dedicati all'intermediazione commerciale, come piattaforme digitali o broker, che facilitino l'incontro tra domanda e offerta.

Per orientare in modo efficace il mercato verso l'impiego di materiali riciclati, è possibile intervenire anche sul piano normativo e fiscale, attraverso misure quali l'introduzione di regimi di responsabilità estesa del produttore, che obblighino i progettisti a considerare l'impatto ambientale dell'opera lungo tutto il ciclo di vita, o l'imposizione di limitazioni al conferimento in discarica, mediante la definizione di quote massime ammissibili o di imposte specifiche.

Risulterebbe utile prevedere tassazioni anche sui materiali vergini, in modo da internalizzare i costi ambientali dell'estrazione e favorire un'equa concorrenza con i materiali riciclati.

Tuttavia, si deve considerare che l'applicazione della responsabilità estesa del produttore (EPR) nel settore delle costruzioni può presentare delle difficoltà. A differenza di altri ambiti, in tale ambito è spesso complicato individuare chi sia effettivamente il "produttore": il calcestruzzo, ad esempio, viene frequentemente confezionato in cantiere, rendendo incerta l'attribuzione tra committente, progettista, appaltatore o fornitore. La prefabbricazione offre maggiori margini di tracciabilità, ma resta un'eccezione. Inoltre, la produzione dei rifiuti avviene a distanza di decenni dalla costruzione, rendendo difficile rintracciare i responsabili originari. Per questo, l'EPR in edilizia richiede approcci alternativi, basati su progettazione circolare, tracciabilità e incentivi alla filiera del recupero.

In sintesi, l'attivazione di un mercato efficiente per gli aggregati riciclati richiede un insieme coordinato di interventi di natura economica, normativa e organizzativa. È necessario un approccio sistemico, che coinvolga l'intera filiera, promuova la cooperazione tra attori pubblici e privati, e sia orientato alla creazione di un ecosistema industriale realmente circolare. Solo attraverso strategie integrate sarà possibile trasformare l'uso degli aggregati riciclati da pratica virtuosa a scelta economicamente conveniente e competitiva.

Appendice A - Iscrizioni, autorizzazioni e obblighi documentali per la gestione dei rifiuti

La presente appendice raccoglie, in forma tabellare, le principali autorizzazioni, iscrizioni e adempimenti documentali richiesti per la corretta gestione dei rifiuti. L'obiettivo è fornire un quadro sintetico e operativo di riferimento per agevolare la consultazione e il rispetto degli obblighi normativi previsti dalla vigente disciplina ambientale.

Tabella 28: Iscrizioni, autorizzazioni, valutazioni ambientali e altri obblighi documentali per la gestione dei rifiuti.

Iscrezioni	Riferimento normativo	Finalità	Soggetti a cui si applica	Rinnovo iscrizione
Iscrizione all'Albo Nazionale Gestori Ambientali (ANGA)	D.lgs. 152/2006 art. 212 Delibere ANGA	Autorizzazione alla raccolta, trasporto, intermediazione e commercio di rifiuti	Chiunque trasporti o gestisca rifiuti per conto proprio o per terzi Eccezioni: - chi gestisce particolari rifiuti (D.lgs. 152/2006, art. 212, c. 5) - i produttori iniziali di rifiuti, non pericolosi o pericolosi in quantità non eccedenti 30 kg o 30 L al giorno, che effettuano operazioni di raccolta e trasporto dei propri rifiuti, a condizione che tali operazioni costituiscano parte integrante ed accessoria dell'organizzazione dell'impresa dalla quale i rifiuti sono prodotti	Ogni 5 anni
Iscrizione al Registro Elettronico Nazionale per la Tracciabilità dei Rifiuti (RENTRI)	D.lgs. 152/2006 art. 188-bis. D.M. 59/2023	Tracciabilità dei rifiuti gestiti (produzione, trasporto, recupero)	Produttori, trasportatori, gestori di impianti (specificati nel dettaglio dal D.lgs. 152/2006, art. 188-bis, c. 3-bis)	Ogni anno, mediante il pagamento del contributo annuale

Autorizzazioni	Riferimento normativo	Finalità	Ambito di applicazione	Validità nel tempo	Note
Autorizzazione unica per impianti di recupero o smaltimento rifiuti	D.lgs. 152/2006 art. 208	Autorizzazione unica per la realizzazione, l'esercizio e la gestione di impianti complessi	Impianti di recupero e/o smaltimento di rifiuti (anche pericolosi) esclusi dal regime semplificato	10 anni	
Comunicazione della campagna di attività per gli impianti mobili	D.lgs. 152/2006 art. 208, c. 15	Autorizzazione al trattamento di rifiuti in impianti mobili installati in siti diversi dalla sede soggetta ad autorizzazione unica	Impianti mobili di trattamento rifiuti. Eccezioni: - impianti mobili che effettuano la disidratazione dei fanghi generati da impianti di depurazione e reimmettono l'acqua in testa al processo depurativo presso il quale operano; - impianti mobili in cui si provvede alla sola riduzione volumetrica e separazione delle frazioni estranee.		La comunicazione è da trasmettere alla Regione territorialmente competente 20 giorni prima dell'installazione dell'impianto
Comunicazione semplificata per impianti di recupero o smaltimento rifiuti	D.lgs. 152/2006 art. 216 D.M. 02/05/1998	Autorizzazione per attività di recupero di rifiuti non pericolosi in regime semplificato	Impianti di recupero di rifiuti non pericolosi, nel rispetto di limiti tecnici prefissati (D.M. 02/05/1998 ai fini del presente documento)	5 anni	Il trattamento dei rifiuti può iniziare decorsi 90 giorni dalla comunicazione trasmessa alla Provincia territorialmente competente
Autorizzazione Unica Ambientale (AUA)	D.P.R. 59/2013	Riunione di più titoli ambientali, a partire da quelli elencati dal D.P.R. 59/2013, art. 3, c. 1	PMI e impianti non soggetti ad AIA. Non è obbligatoria per le attività soggette esclusivamente a comunicazione o ad autorizzazione generale Non può essere richiesta qualora il progetto sia assoggettato a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), nel caso in cui la normativa nazionale o regionale stabilisca che la VIA sostituisca ogni altro atto di assenso ambientale In caso di verifica di assoggettabilità a VIA, l'AUA può essere richiesta solo se tale verifica si è conclusa con un provvedimento negativo	15 anni	L'AUA può essere rilasciata previa domanda allo Sportello Unico per le Attività Produttive (SUAP)

Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA)	D.lgs. 152/2006 Parte II, Titolo III-bis	Autorizzazione integrata completa per impianti a elevato impatto, che integra le autorizzazioni elencate dal D.lgs. 152/2006, Parte II, Allegato IX	Impianti ricadenti in: - Allegato XII, Parte II, D.lgs. 152/2006 (competenza statale) - Allegato VIII, Parte II, D.lgs. 152/2006 (competenza regionale)	L'autorizzazione viene riesaminata nel suo complesso: - entro 4 anni dalla data di pubblicazione nella G.U. dell'Ue delle decisioni relative alle conclusioni sulle Bat riferite all'attività principale di un'installazione - quando sono trascorsi 10 anni dal rilascio dell'AIA o dall'ultimo riesame effettuato sull'intera installazione
Valutazioni ambientali	Riferimento normativo	Finalità	Ambito di applicazione	Validità temporale del provvedimento
Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)	D.lgs. 152/2006 Parte II, Titolo III	Individuazione, descrizione e valutazione degli effetti ambientali derivanti dall'attuazione di un progetto nelle fasi di realizzazione, esercizio e dismissione	Progetti elencati in: - Allegato II, Parte II, D.lgs. 152/2006 (competenza statale) - Allegato III, Parte II, D.lgs. 152/2006 (competenza regionale)	Indicata nel provvedimento di VIA Non inferiore a 5 anni
Verifica di assoggettabilità a VIA	D.lgs. 152/2006 Parte II, Titolo III	Decisione circa la necessità o meno di sottoporre il progetto al VIA	Progetti elencati in: - Allegato II-bis, Parte II, D.lgs. 152/2006 (competenza statale) - Allegato IV, Parte II, D.lgs. 152/2006 (competenza regionale)	Indicata nel provvedimento di assoggettabilità a VIA Non inferiore a 5 anni
Provvedimento Unico Ambientale (PUA)	D.lgs. 152/2006 art. 27	Riunione in un unico provvedimento dei titoli autorizzativi elencati dal D.lgs. 152/2006, art. 27, c. 2	In alternativa alla procedura ordinaria di VIA statale	
Provvedimento Autorizzativo Unico Regionale (PAUR)	D.lgs. 152/2006 art. 27-bis	Riunione in un unico provvedimento di tutte le autorizzazioni, assensi, nulla osta e atti necessari alla realizzazione del progetto	In alternativa alla procedura ordinaria di VIA regionale	

Procedimento Autorizzatorio Unico Accelerato Regionale (PAUAR)	D.lgs. 152/2006 art. 27-ter	Rilascio di tutte le autorizzazioni necessarie per la realizzazione di Piani e Programmi in un unico procedimento	Per aree di interesse strategico nazionale, per progetti pubblici o privati con investimenti pari o superiori a 400 milioni di euro nei settori considerati strategici	
Valutazione Ambientale Strategica (VAS)	D.lgs. 152/2006 Parte II, Titolo II	Analisi degli impatti ambientali di piani e programmi, sia prima della loro approvazione, sia durante il loro periodo di validità e successivamente	Piani e Programmi che stabiliscono il quadro di riferimento per l'approvazione di progetti soggetti a VIA, AIA o autorizzazione unica rifiuti (ai sensi degli Allegati II, III e IV, Parte II, D.lgs. 152/2006)	
Documenti tracciabilità rifiuti	Riferimento normativo	Finalità	Soggetti a cui si applica	Tempi e modalità di conservazione / trasmissione
Registro di carico e scarico rifiuti	D.lgs. 152/2006 art. 190	Tracciabilità dei rifiuti gestiti (produzione, trasporto, recupero)	Produttori, trasportatori, gestori di impianti (specificati nel dettaglio dal D.lgs. 152/2006, art. 189, c. 3)	Da conservare per 3 anni dalla data dell'ultima registrazione Da conservare presso: - ogni impianto di produzione, stoccaggio, recupero e smaltimento rifiuti - la sede operativa, per le imprese che effettuano attività di raccolta e trasporto e per i commercianti e gli intermediari
Formulario di Identificazione Rifiuto (FIR)	D.lgs. 152/2006 art. 193	Tracciabilità del trasporto dei rifiuti	Produttori/detentori, trasportatori e destinatari dei rifiuti	Da conservare per 3 anni. Se in forma cartacea, si realizza una copia per ciascuno dei seguenti: - produttore o detentore; - destinatario; - trasportatore, che ne trasmette una al produttore o detentore.
Modello Unico di Dichiarazione Ambientale (MUD)	Legge 70/1994 D.P.C.M. annuale	Dichiarazione annuale della gestione dei rifiuti	Produttori e gestori di rifiuti, con soglie definite.	Da trasmettere entro il 30 aprile di ogni anno, oppure entro il termine eventualmente stabilito da apposito D.P.C.M.

Appendice B - Documentazione per il reimpiego dei materiali inerti

Il corretto reimpiego dei materiali inerti derivanti da attività di costruzione e demolizione è subordinato al rispetto di precisi adempimenti normativi, che includono la compilazione di specifici modelli documentali. Questi documenti garantiscono la tracciabilità, la conformità e l'effettiva destinazione dei materiali secondo quanto previsto dalla normativa nazionale.

In questa appendice si riportano, a titolo esemplificativo e per agevolarne la consultazione, i principali modelli previsti dalla normativa vigente, suddivisi per ambito di riferimento:

- Dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 127/2024, relativa alla cessazione della qualifica di rifiuto per gli aggregati recuperati;³⁰⁸
- Dichiarazione di utilizzo ai sensi del D.P.R. 120/2017, riferita al riutilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generati nei cantieri di piccole dimensioni o nei cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA;³⁰⁹
- Dichiarazione di avvenuto utilizzo ai sensi del D.P.R. 120/2017, che attesta l'effettivo impiego delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti;³¹⁰
- Documento di trasporto ai sensi del D.P.R. 120/2017, che accompagna le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti nel trasferimento dal sito di produzione a quello di utilizzo.³¹¹

³⁰⁸ Si veda il paragrafo 3.1.2.1.6.

³⁰⁹ Si veda il paragrafo 3.2.1.5.2.

³¹⁰ Si veda il paragrafo 3.2.1.5.3.

³¹¹ Si veda il paragrafo 3.2.1.4.

❖ Dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 127/2024

ALLEGATO 3

(Articolo 5)

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ (DDC)
DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETÀ
AI SENSI E PER GLI EFFETTI DELL'ARTICOLO 5 DEL DECRETO DEL MINISTRO
DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA, N. [•] DEL [•][•] [202•]
PUBBLICATO IN [•]
(Articoli 46, 47 e 38 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)

Dichiarazione numero (n. lotto)	_____
Anno	_____
	(aaaa)

(NOTA: riportare il numero della dichiarazione in modo progressivo)

Anagrafica del produttore di aggregato recuperato ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera h) del decreto [•]			
Denominazione sociale		CF/P.IVA	
Iscrizione al registro imprese			
Indirizzo		Numero civico	
CAP	Comune	Provincia	
Impianto di produzione			
Indirizzo		Numero civico	
CAP	Comune	Provincia	
Autorizzazione / Ente rilasciante		Data di rilascio	

Il produttore sopra indicato dichiara che

- il lotto di aggregato recuperato è rappresentato dalla seguente quantità in quantità in volume:

(NOTA: indicare i metri cubi in cifre e lettere)

- il predetto lotto di aggregato recuperato è conforme ai criteri di cui all'articolo 3 del decreto del Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, n. [•] del [•][•] [202•] pubblicato in [•];
- il predetto lotto di aggregato recuperato ha le caratteristiche meglio indicate nella successiva Tabella:

Figura 9: Dichiarazione di conformità per la cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti. Fonte: Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, 28 giugno 2024, n. 127, allegato 6. (Continua ...)

<i>Caratteristiche dell'aggregato recuperato</i>	
Norme tecniche di conformità	Scopi specifici (Allegato 2)
UNI EN 13242: Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade;	<input type="checkbox"/> a) <input type="checkbox"/> b) <input type="checkbox"/> c) <input type="checkbox"/> d) <input type="checkbox"/> e) <input type="checkbox"/> f) <input type="checkbox"/> g) <input type="checkbox"/> h) <input type="checkbox"/> i)
UNI EN 12620: Aggregati per calcestruzzo;	<input type="checkbox"/> a) <input type="checkbox"/> b) <input type="checkbox"/> c) <input type="checkbox"/> d) <input type="checkbox"/> e) <input type="checkbox"/> f) <input type="checkbox"/> g) <input type="checkbox"/> h) <input type="checkbox"/> i)
UNI EN 13139: Aggregati per malta;	<input type="checkbox"/> a) <input type="checkbox"/> b) <input type="checkbox"/> c) <input type="checkbox"/> d) <input type="checkbox"/> e) <input type="checkbox"/> f) <input type="checkbox"/> g) <input type="checkbox"/> h) <input type="checkbox"/> i)
UNI EN 13043: Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico;	<input type="checkbox"/> a) <input type="checkbox"/> b) <input type="checkbox"/> c) <input type="checkbox"/> d) <input type="checkbox"/> e) <input type="checkbox"/> f) <input type="checkbox"/> g) <input type="checkbox"/> h) <input type="checkbox"/> i)

UNI EN 13055: Aggregati leggeri;	<input type="checkbox"/> a) <input type="checkbox"/> b) <input type="checkbox"/> c) <input type="checkbox"/> d) <input type="checkbox"/> e) <input type="checkbox"/> f) <input type="checkbox"/> g) <input type="checkbox"/> h) <input type="checkbox"/> i)
UNI EN 13450: Aggregati per massicciate per ferrovie;	<input type="checkbox"/> a) <input type="checkbox"/> b) <input type="checkbox"/> c) <input type="checkbox"/> d) <input type="checkbox"/> e) <input type="checkbox"/> f) <input type="checkbox"/> g) <input type="checkbox"/> h) <input type="checkbox"/> i)
UNI EN 13383-1: Aggregati per opere di protezione (armostrone) – Specifiche.	<input type="checkbox"/> a) <input type="checkbox"/> b) <input type="checkbox"/> c) <input type="checkbox"/> d) <input type="checkbox"/> e) <input type="checkbox"/> f) <input type="checkbox"/> g) <input type="checkbox"/> h) <input type="checkbox"/> i)
UNI EN 13108: Miscele Bituminose-Specifiche del materiale, parte 8: Conglomerato bituminoso di recupero	<input type="checkbox"/> a) <input type="checkbox"/> b) <input type="checkbox"/> c) <input type="checkbox"/> d) <input type="checkbox"/> e) <input type="checkbox"/> f) <input type="checkbox"/> g) <input type="checkbox"/> h) <input type="checkbox"/> i)

Il produttore dichiara infine di:

- essere consapevole delle sanzioni penali, previste in caso di dichiarazioni non veritiere e di falsità negli atti e della conseguente decadenza dai benefici di cui agli articoli 75 e 76 del D.P.R. 445/2000;

- essere informato che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con mezzi informatici, esclusivamente per il procedimento per il quale la dichiarazione viene resa (articolo 13 del regolamento UE 679/2016).

Il, _____
(NOTA: indicare luogo e data)

(NOTA: Firma e timbro del produttore)

(esente da bollo ai sensi dell'art. 37 del D.P.R. 445/2000)

Allegati: copia fotostatica del documento di identità del sottoscrittore e referto delle analisi.

❖ Dichiarazione di utilizzo ai sensi del D.P.R. 120/2017

ALLEGATO 6

**Dichiarazione di utilizzo di cui all'articolo 21
(articolo 21)**

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETÀ
(Articolo 47 e articolo 38 del d.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)

esente da bollo ai sensi dell'articolo 37 D.P.R. 445/2000

Sezione A: dati del produttore

il sottoscritto produttore

Cognome										Nome											
C.F.																					
nato a:											il:										
in qualità di:																					
Qualifica rivestita: proprietario, titolare, legale rappresentante, amministratore, ecc.																					
della:																					
Ragione sociale ditta, impresa, società, ente,...																					
Residente in:																					
Comune										CAP					Provincia						
Via										Numero											
Telefono										e-mail											

consapevole delle sanzioni penali, nel caso di dichiarazioni non veritiere e di formazione o uso di atti falsi, richiamate dall'articolo 76 del D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000

DICHIARA

che i materiali da scavo provenienti dal sito di produzione identificato nella "Sezione B" della presente dichiarazione prodotti nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti come indicato nella "Sezione B" della presente dichiarazione, sono sottoposti al regime di cui all'Articolo 184-bis del d.lgs. n. 152 del 2006 poiché rispettano le disposizioni di cui all'Articolo 4 del presente regolamento.

Figura 10: Dichiarazione di cui all'articolo 21 del D.P.R. per l'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni o in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA.
Fonte: Decreto del Presidente della Repubblica, 13 giugno 2017, n. 120, allegato 6. (Continua ...)

Sezione B: dati del sito di produzione

(compilare tante sezioni B per quanti sono i siti di produzione)

Sito di origine:			
	Comune	CAP	Provincia
Via	Numero		
Tipo di intervento			
Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle....)			
Destinazione d'uso urbanistica (da PRGC) del sito di produzione			
Autorizzato da:			
Autorità competente che ha autorizzato l'opera da cui originano i materiali da scavo			
Mediante:			
Riferimenti autorizzativi concernenti l'opera da cui originano i materiali di scavo (estremi, tipologia, data, protocollo....)			
Dimensione dell'area:			
Indicare la dimensione dell'area in metri quadri			
Tecnologie di scavo:			
Quantità di materiale da scavo destinata all'utilizzo:			
Indicare la quantità prodotta in metri cubi da destinare come sottoprodotto all'utilizzo fuori sito			

Sezione C: dati dell'eventuale sito di deposito intermedio

(compilare tante sezioni C per quanti sono i siti di deposito intermedio)

I materiali di scavo sono depositati:

Sito di deposito intermedio:			
	Comune	CAP	Provincia
Via	Numero		

Di proprietà di:	
Indicare la proprietà del sito di deposito intermedio	
Gestito da:	
Indicare il responsabile della gestione del sito di deposito intermedio	
Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle....)	
Destinazione Urbanistica (da PRGC):	
Autorizzato da:	
Autorità competente ed estremi autorizzativi	
Periodo di deposito:	
Giustificare se superiore ad anni 1	
Massimo quantitativo che verrà depositato:	
Indicare la quantità in metri cubi	

Sezione D: dati del sito di destinazione
(compilare tante sezioni D per quanti sono i siti di destini)

I materiali di scavo, verranno:

- 1) ☐ Destinati a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo

Sito di destinazione:			
	Comune	CAP	Provincia
Via	Numero		
Tipo di intervento (ciclo produttivo, recuperi, ripristini,.....)			
Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle....)			

Dichiara infine di:

- essere consapevole delle sanzioni penali, previste in caso di dichiarazione non veritiera e di falsità negli atti dell'articolo 76 del DPR 445/2000, e della conseguente decadenza dei benefici di cui all'articolo 75 del DPR 445/2000;
- essere informato che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con mezzi informatici, esclusivamente per il procedimento per il quale la dichiarazione viene resa (articolo 13 d.lgs. 196/2003)

Luogo e data,

Firma del dichiarante *

(per esteso e leggibile)

** La dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto, oppure sottoscritta e inviata unitamente alla fotocopia del documento di identità ai sensi dell'articolo 38 del d.P.R. n. 445 del 2000*

Via	Numero
-----	--------

Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle,...)
--

DICHIARA

- di aver gestito le terre e rocce da scavo sottoprodotti in conformità alle previsioni del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21 trasmesso in data _____ numero di protocollo _____

- dichiara altresì di aver utilizzato :

1) _____ m³ di terre e rocce da scavo nell'opera di _____ realizzata nel
Comune di _____ Provincia di _____ via
_____ n. _____
autorizzata con provvedimento n. _____ del _____

o

2) _____ m³ di terre e rocce da scavo nel processo produttivo della
ditta _____
nello stabilimento ubicato in Comune di _____,
via _____

Dichiara inoltre di:

- essere consapevole delle sanzioni penali, previste in caso di dichiarazioni mendaci e di falsità negli atti e della conseguente decadenza dai benefici di cui agli articoli 75 e 76 del d.P.R. n. 445/2000;
- essere informato che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con mezzi informatici, esclusivamente per il procedimento per il quale la dichiarazione viene resa (Articolo 13 del d.lgs. n. 196/2003).

Luogo e data

_____/_____/_____

Firma dichiarante *

(per esteso e leggibile)

** La dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto, oppure sottoscritta e inviata unitamente alla fotocopia del documento di identità ai sensi dell'articolo 38 del d.P.R. n. 445 del 2000*

❖ **Documento di trasporto ai sensi del D.P.R. 120/2017**

ALLEGATO 7

**Documento di trasporto
(articolo 6)**

Per ogni automezzo che trasporta terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto da un sito di produzione verso un sito di destinazione o di deposito intermedio previsti dal piano di utilizzo o dalla dichiarazione di cui all'articolo 21, è compilato il seguente modulo.

Sezione A: anagrafica del sito di produzione

Sito di produzione:			
	Comune	CAP	Provincia
Via		Numero	
Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle....)			
Estremi del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21			
Data e numero di protocollo			
Durata del piano/tempo previsto di utilizzo			

Sezione B: anagrafica sito di destinazione o del sito di deposito intermedio

Sito di:			
Destinazione o deposito intermedio	Comune	CAP	Provincia
Via		Numero	
Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle....)			

Sezione C: anagrafica della ditta che effettua il trasporto

Ragione sociale ditta, impresa, società, ente,....

Figura 12: Documento di Trasporto per le terre e rocce da scavo utilizzate come sottoprodotti. Fonte: Decreto del Presidente della Repubblica, 13 giugno 2017, n. 120, allegato 7. (Continua ...)

C.F.																	
Comune												CAP	Provincia				
Via												Numero					
Telefono						e-mail											

Sezione D: condizioni di trasporto

Targa automezzo	
Tipologia del materiale	
Quantità trasportata	
Numero di viaggi	
Data e ora di carico	
Data e ora di arrivo	

Data, ____/____/____

Firma dell'esecutore o del produttore

(per esteso e leggibile)

Firma del responsabile del
Sito di destinazione

(per esteso e leggibile)

Appendice C - Proprietà che caratterizzano gli aggregati grossi per calcestruzzo

La Tabella 29 fornisce una sintesi in forma delle proprietà che caratterizzano gli aggregati grossi impiegati nel confezionamento del calcestruzzo. È fondamentale sottolineare che essa elenca in modo sistematico le caratteristiche tecniche e i requisiti prestazionali specifici unicamente per gli aggregati “grossi”, così come sono stati definiti nel paragrafo 4.1.2.1.

Per quanto riguarda le altre frazioni granulometriche – aggregati fini, naturali 0/8 o misti – si rimanda alla norma UNI EN 12620, che ne definisce le proprietà tecniche, e alle norme nazionali UNI 8520-1 e UNI 8520-2, rispettivamente per le modalità e la frequenza delle prove di controllo nella produzione di fabbrica e per i requisiti applicabili a livello nazionale.

La selezione delle proprietà riportate nella Tabella 29 si concentra su quelle rilevanti per l'impiego del calcestruzzo in ambito edilizio, tralasciando le caratteristiche specifiche richieste per usi particolari, come ad esempio l'impiego nello strato di usura delle pavimentazioni.³¹²

Sono considerate le proprietà applicabili sia agli aggregati naturali, sia a quelli artificiali, sia a quelli riciclati, in quanto i materiali da recupero non possono essere automaticamente classificati come “*aggregati riciclati*” ai sensi della UNI EN 12620. A tal riguardo, si rimanda al paragrafo 4.1.1.

La colonna “*Applicabilità*” della Tabella 29 indica le specifiche tipologie di aggregati per i quali una determinata prova è necessaria per la verifica di una specifica caratteristica dell'aggregato stesso. Qualora la casella corrispondente risulti vuota, ciò indica che la prova è da eseguire in ogni caso, indipendentemente dalla natura dell'aggregato (naturale, industriale o riciclato).

³¹² Resistenza alla levigabilità, resistenza all'abrasione superficiale, resistenza all'usura Micro-deval, resistenza all'abrasione da pneumatici chiodati.

Tabella 29: Proprietà che caratterizzano gli aggregati grossi per calcestruzzo, metodi e frequenze di prova, requisiti e limiti ammissibili. Tratta da UNI EN 12620, UNI 8520-1, UNI 8520-2. (Continua ...)

Caratteristica essenziale	Proprietà	Metodo di prova	Simbolo	Frequenza di prova (UNI EN 12620:2008 prospetti H.1, H.2, H.3)	Applicabilità	Frazione granulometrica di prova	
						Riferimento	Alternative
Forma, dimensione e densità dei granuli	Dimensione	UNI EN 933-1	d/D	1/settimana		Tutte	
	Granulometria	UNI EN 933-1	G_{xx}	1/settimana		Tutte	
	Indice di appiattimento	UNI EN 933-3	FI_{xx}	Per aggregati frantumati 1/mese Per aggregati naturali non frantumati 2/anno	Solo per $d \geq 4$	Tutte	
	Indice di forma	UNI EN 933-4	SI_{xx}	Per aggregati frantumati 1/mese Per aggregati naturali non frantumati 2/anno	Solo per $d \geq 4$	Tutte	
	Massa volumica dei granuli saturi a superficie asciutta	UNI EN 1097-6	Valore dichiarato	1/anno	Aggregati naturali e artificiali	Tutte	
	Massa volumica dei granuli essiccati in stufa	UNI EN 1097-6	Valore dichiarato	1/mese	Aggregati riciclati	Tutte	
	Massa volumica in mucchio	UNI EN 1097-3	Valore dichiarato	Quando richiesto		Tutte	

Raccomandazione	Requisito	Caratteristica da dichiarare ai sensi della legislazione vigente																																																					
	D (dimensione superiore) ≥ 4 mm; d (dimensione inferiore) ≥ 2 mm	SI																																																					
	<table><tr><th rowspan="2">Aggregato</th><th rowspan="2">Dimensione</th><th colspan="5">Percentuale passante in massa</th><th rowspan="2">Categoria G^d</th></tr><tr><th>$2D$</th><th>$1,4D^{a)b)}$</th><th>$D^{c)}$</th><th>$d^{b)}$</th><th>$d/2^{a)b)}$</th></tr><tr><td rowspan="3">Grosso</td><td>$D/d \leq 2$ o $D \leq 11,2$ mm</td><td>100</td><td>da 98 a 100</td><td>da 85 a 99</td><td>da 0 a 20</td><td>da 0 a 5</td><td>$G_C 85/20$</td></tr><tr><td></td><td>100</td><td>da 98 a 100</td><td>da 80 a 99</td><td>da 0 a 20</td><td>da 0 a 5</td><td>$G_C 80/20$</td></tr><tr><td>$D/d > 2$ o $D > 11,2$ mm</td><td>100</td><td>da 98 a 100</td><td>da 90 a 99</td><td>da 0 a 15</td><td>da 0 a 5</td><td>$G_C 90/15$</td></tr></table> <p>a) Laddove gli stacci calcolati non corrispondano esattamente ai numeri di staccio id cui alla ISO 565:1990 serie R20, si deve scegliere la dimensione di staccio più vicina. b) Per calcestruzzo a granulometria discontinua o altri utilizzi speciali possono essere specificati requisiti aggiuntivi. c) La percentuale passante a D può essere maggiore del 99% in massa, ma in tal caso il produttore deve documentare e dichiarare la granulometria tipica agli stacci D, d, $d/2$ e agli stacci intermedi fra d e D della serie principale più quelli della serie 1 oppure della serie principale più quelli della serie 2. Stacci consecutivi con un rapporto minore di 1,4 volte possono essere esclusi. d) Altre norme relative ai prodotti aggregati fissano requisiti diversi per le categorie.</p> <p>Per aggregati grossi dove $D > 11,2$ mm e $D/d > 2$ oppure $D \leq 11,2$ mm e $D/d > 4$ devono applicarsi i seguenti requisiti per la percentuale passante allo staccio di dimensione intermedia:</p> <p>i) tutte le granulometrie devono rientrare nei limiti generali della tabella seguente; ii) il produttore deve documentare e, su richiesta, dichiarare la granulometria tipica passante allo staccio di dimensione intermedia e le tolleranze selezionate dalle categorie di cui alla seguente tabella.</p> <table><tr><th rowspan="2">D/d</th><th>Staccio di dimensione intermedia</th><th colspan="2">Limiti generali e tolleranze agli stacci intermedi (percentuale passante in massa)</th><th rowspan="2">Categoria G_T</th></tr><tr><th>mm</th><th>Limiti generali</th><th>Tolleranze sulla granulometria tipica dichiarata dal produttore</th></tr><tr><td>< 4</td><td>$D/1,4$</td><td>da 25 a 70</td><td>± 15</td><td>$G_T 15$</td></tr><tr><td>≥ 4</td><td>$D/2$</td><td>da 25 a 70</td><td>$\pm 17,5$</td><td>$G_T 17,5$</td></tr></table> <p>Laddove lo staccio di dimensione intermedia calcolato come sopra non corrisponde esattamente alla dimensione di staccio di cui alla ISO 565:1990/R 20, deve essere utilizzata la dimensione di staccio più vicina nella serie. Nota: I limiti generali e le tolleranze per le classi granulometriche più comuni degli aggregati sono illustrati nell'appendice A della UNI EN 12620.</p> <p>Per una singola frazione di aggregato grosso dove $D > 11,2$ mm e $D/d \leq 2$ oppure $D \leq 11,2$ mm e $D/d \leq 4$ non devono esserci altri requisiti oltre a quelli specificati nella prima tabella.</p>	Aggregato	Dimensione	Percentuale passante in massa					Categoria G^d	$2D$	$1,4D^{a)b)}$	$D^{c)}$	$d^{b)}$	$d/2^{a)b)}$	Grosso	$D/d \leq 2$ o $D \leq 11,2$ mm	100	da 98 a 100	da 85 a 99	da 0 a 20	da 0 a 5	$G_C 85/20$		100	da 98 a 100	da 80 a 99	da 0 a 20	da 0 a 5	$G_C 80/20$	$D/d > 2$ o $D > 11,2$ mm	100	da 98 a 100	da 90 a 99	da 0 a 15	da 0 a 5	$G_C 90/15$	D/d	Staccio di dimensione intermedia	Limiti generali e tolleranze agli stacci intermedi (percentuale passante in massa)		Categoria G_T	mm	Limiti generali	Tolleranze sulla granulometria tipica dichiarata dal produttore	< 4	$D/1,4$	da 25 a 70	± 15	$G_T 15$	≥ 4	$D/2$	da 25 a 70	$\pm 17,5$	$G_T 17,5$	SI
Aggregato	Dimensione			Percentuale passante in massa						Categoria G^d																																													
		$2D$	$1,4D^{a)b)}$	$D^{c)}$	$d^{b)}$	$d/2^{a)b)}$																																																	
Grosso	$D/d \leq 2$ o $D \leq 11,2$ mm	100	da 98 a 100	da 85 a 99	da 0 a 20	da 0 a 5	$G_C 85/20$																																																
		100	da 98 a 100	da 80 a 99	da 0 a 20	da 0 a 5	$G_C 80/20$																																																
	$D/d > 2$ o $D > 11,2$ mm	100	da 98 a 100	da 90 a 99	da 0 a 15	da 0 a 5	$G_C 90/15$																																																
D/d	Staccio di dimensione intermedia	Limiti generali e tolleranze agli stacci intermedi (percentuale passante in massa)		Categoria G_T																																																			
	mm	Limiti generali	Tolleranze sulla granulometria tipica dichiarata dal produttore																																																				
< 4	$D/1,4$	da 25 a 70	± 15	$G_T 15$																																																			
≥ 4	$D/2$	da 25 a 70	$\pm 17,5$	$G_T 17,5$																																																			
$\leq FI_{50}$ (Indice di appiattimento ≤ 50)		SI/NPD																																																					
$\leq SI_{55}$ (Indice di forma ≤ 55)		SI/NPD																																																					
		SI																																																					
	Per aggregato grosso di TIPO A: $\rho_{rd} \geq 2100$ kg/m ³ Per aggregato grosso di TIPO B: $\rho_{rd} \geq 1700$ kg/m ³	SI																																																					

Caratteristica essenziale	Proprietà	Metodo di prova	Simbolo	Frequenza di prova (UNI EN 12620:2008 prospetti H.1, H.2, H.3)	Applicabilità	Frazione granulometrica di prova	
						Riferimento	Alternative
Pulizia	Contenuto di fini	UNI EN 933-1	f_{xx}	1/settimana		Tutte	
	Contenuto di conchiglie	UNI EN 933-7	SC_{xx}	1/anno	Solo per aggregati di provenienza marina	4/63	
Resistenza alla frammentazione/ frantumazione	Resistenza alla frammentazione	UNI EN 1097-2 (Determinazione della resistenza alla frammentazione mediante il metodo di prova Los Angeles) Metodo di riferimento	LA_{xx}	2/anno	Solo per calcestruzzo ad alta resistenza	10/14	4/63 4/8 6,3/10 8/11,2 11,2/16 (16/31,5 per aggregati riciclati)
	Prova d'urto	UNI EN 1097-2 (Determinazione della resistenza alla frammentazione mediante il metodo della prova d'urto) Metodo alternativo	SZ_{xx}	2/anno		8/12,5	
Composizione contenuto	Descrizione petrografica	UNI EN 932-3		1 ogni 3 anni			
	Classificazione dei costituenti degli aggregati grossi riciclati	UNI EN 933-11		1/mese	Solo per aggregati riciclati Solo su frazione > 4		
	Contenuto di solfati solubili in acido	UNI EN 1744-1 (Determinazione dei solfati solubili in acido)	AS_{xx}	1/anno			
	Contenuto di zolfo totale	UNI EN 1744-1 (Determinazione del contenuto totale di zolfo)	S Valore dichiarato	1/anno Per aggregati riciclati e scorie d'altoforno 2/anno			
	Contenuto di solfato idrosolubile	UNI EN 1744-1 (Determinazione di solfato idrosolubile)	SS_{xx}	1/mese	Solo per aggregati riciclati		
	Contenuto di ioni cloruro idrosolubili	UNI EN 1744-1 (Determinazione dei cloruri idrosolubili mediante il metodo di Volhard)	Valore dichiarato	1 ogni 2 anni per aggregati di provenienza marina 1/settimana			

Raccomandazione	Requisito	Caratteristica da dichiarare ai sensi della legislazione vigente
Per aggregato non frantumato o frantumato da depositi alluvionali e aggregato industriale si raccomanda un contenuto effettivo di fini non maggiore dello 0,5%	Per aggregato frantumato da roccia, aggregato riciclato di TIPO A e aggregato riciclato di TIPO B: $\leq f_4$ (Percentuale passante in massa allo staccio da 0,063 mm ≤ 4) Per aggregato non frantumato o frantumato da depositi alluvionali e aggregato industriale: $\leq f_{1,5}$ (Percentuale passante in massa allo staccio da 0,063 mm $\leq 1,5$)	SI
		SI/NPD
$\leq LA_{50}$ (coefficiente di Los Angeles ≤ 50) Per calcestruzzo con classe di resistenza maggiore o uguale C50/60: $\leq LA_{30}$ (coefficiente di Los Angeles ≤ 30)		SI
$\leq SZ_{32}$ (valore d'urto $\leq 32\%$)		SI
		SI
	Sono ritenute idonee le due seguenti tipologie: Tipo A: Rc_{90} , Rcu_{95} , Rb_{10-} , Ra_{1-} , FL_{2-} , XRg_{1-} . Tipo B: Rc_{50} , Rcu_{70} , Rb_{30-} , Ra_{5-} , FL_{2-} , XRg_{2-} . Rc = calcestruzzo, prodotti di calcestruzzo, malta; elementi di calcestruzzo per muratura. Ru = aggregato non legato, pietra naturale; aggregato legato idraulicamente. Rb = elementi in laterizio per muratura (mattoni e piastrelle); elementi di silicato di calcio per muratura; calcestruzzo aerato non galleggiante. Ra = materiali bituminosi. FL = materiale galleggiante in volume. X = altro: coesivo (cioè argilla e terreno); vari: metalli (ferrosi e non ferrosi); legno non galleggiante, plastica e gomma; intonaco di gesso. Rg = vetro.	SI
	$\leq AS_{0,2}$ (contenuto percentuale in massa di solfati solubili in acido $\leq 0,2\%$)	SI
	$S \leq 1\%$ Nel caso di loppe d'altoforno deve essere $S \leq 2\%$ Nel caso di presenza di solfuri ossidabili (emersi dall'analisi petrografica) deve essere $S \leq 0,1\%$	SI
	$\leq SS_{0,2}$ (contenuto percentuale in massa di solfato idrosolubile $\leq 0,2\%$)	SI
	In funzione della classe di cloruri del calcestruzzo di destinazione. In ogni caso il contenuto massimo di cloruri nel calcestruzzo deve soddisfare i requisiti indicati nella UNI EN 206.	SI

Caratteristica essenziale	Proprietà	Metodo di prova	Simbolo	Frequenza di prova (UNI EN 12620:2008 prospetti H.1, H.2, H.3)	Applicabilità	Frazione granulometrica di prova	
						Riferimento	Alternative
Composizione contenuto	Contenuto di ioni cloruro solubili in acido	UNI EN 1744-5	Valore dichiarato	2/anno	Solo per aggregati riciclati		
	Costituenti che alterano la velocità di presa e d'indurimento del calcestruzzo	UNI EN 1744-1 (Determinazione della presenza potenziale di sostanza umica)		1/anno			
		UNI EN 1744-1 (Determinazione dei contaminanti organici mediante metodo della malta)		Solo se l'esito della prova precedente risulta positivo (colore più scuro)			
	Impurezze organiche leggere	UNI EN 1744-1 (Determinazione dei contaminanti leggeri)		2/anno			
	Influenza sul tempo di inizio presa del cemento	UNI EN 1744-6	A	2/anno	Solo per aggregati riciclati Solo su frazione > 4		
Stabilità di volume	Stabilità di volume	UNI EN 1367-4	%WS	1 ogni 5 anni	Laddove si verifichi fessurazione per ritiro disgregativo del calcestruzzo dovuta alle proprietà dell'aggregato	D_{max} 20 mm	Vedere appendice A della UNI EN 1367-4:2008
	Disintegrazione del silicato di calcio	UNI EN 1744-1 (Determinazione della disintegrazione del silicato di calcio di loppe d'altoforno)		2/anno	Solo per scorie d'altoforno raffreddate in aria		
	Disintegrazione del ferro	UNI EN 1744-1 (Determinazione della disintegrazione del ferro di loppe d'altoforno)		2/anno	Solo per scorie d'altoforno raffreddate in aria		
	Espansione delle scorie di acciaieria	UNI EN 1744-1 (Determinazione dell'espansione nelle loppe d'altoforno)	V_x	2/anno	Solo per scorie di acciaierie ad arco elettrico		
Assorbimento d'acqua	Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	WA ₂₄ Valore dichiarato	1/anno		Tutte	

Raccomandazione	Requisito	Caratteristica da dichiarare ai sensi della legislazione vigente
	In funzione della classe di cloruri del calcestruzzo di destinazione. In ogni caso il contenuto massimo di cloruri nel calcestruzzo deve soddisfare i requisiti indicati nella UNI EN 206.	SI
	Il contenuto non deve essere tale da: a) aumentare il tempo di presa di oltre 120 min; b) diminuire la resistenza a compressione di oltre il 20% a 28 giorni.	SI
	Il contenuto non deve essere tale da: a) aumentare il tempo di presa di oltre 120 min; b) diminuire la resistenza a compressione di oltre il 20% a 28 giorni.	
	Per calcestruzzi a vista con valenza estetica: $\leq 0,05\%$	SI
	$\leq A_{10}$ (variazione del tempo di inizio presa $t_e \leq 10$ min)	SI
	$\leq 0,075\%$	SI/NPD
		SI/NPD
		SI/NPD
		SI/NPD
		SI/NPD
	Per classi di esposizione del calcestruzzo XF: $WF_{24} \leq 1\%$; se tale valore viene superato deve essere dichiarata la classe di resistenza al gelo.	SI

Caratteristica essenziale	Proprietà	Metodo di prova	Simbolo	Frequenza di prova (UNI EN 12620:2008 prospetti H.1, H.2, H.3)	Applicabilità	Frazione granulometrica di prova	
						Riferimento	Alternative
Sostanze pericolose	Emissioni di radioattività	Secondo legislazione vigente valida sul luogo di impiego					
	Rilascio di metalli pesanti						
	Rilascio idrocarburi						
	Rilascio altre sostanze pericolose						
Durabilità al gelo e disgelo	Resistenza al gelo/disgelo	UNI EN 1367-1	F_{xx}	1 ogni 2 anni		4/8 8/16 16/32 32/63	
	Resistenza all'effetto del solfato di magnesio	UNI EN 1367-2	MS_{xx}	1 ogni 2 anni		10/14	20/28 14/20 6,3/10 3,35/5 2,36/3,35
	Resistenza al gelo/disgelo in presenza di sale	UNI EN 1367-6	FEC_{xx}	1 ogni 2 anni	Solo per classi di esposizione del calcestruzzo XF2 e XF4	8/16	4/8
Durabilità alla reazione	Reattività alcali-silice	Secondo quanto previsto nella UNI 8520-22		Secondo UNI 8520-22			
NOTA	Il valore dichiarato, salvo diverse indicazioni, è il valore di una proprietà rappresentativo della produzione, valutato dal produttore sulla base di controlli statistici.						

Raccomandazione	Requisito	Caratteristica da dichiarare ai sensi della legislazione vigente
Secondo legislazione vigente valida sul luogo di impiego		
Per classi di esposizione del calcestruzzo XF: $\leq F_2$ (perdita di massa percentuale ≤ 2)		SI/NPD (SI per aggregati per calcestruzzi soggetti a gelo/disgelo)
Per classi di esposizione del calcestruzzo XF: $\leq MS_{25}$ (perdita di massa percentuale ≤ 25)		SI/NPD (SI per aggregati per calcestruzzi soggetti a gelo/disgelo)
		SI/NPD (SI per aggregati per calcestruzzi soggetti a gelo/disgelo in presenza di sali disgelanti)
		SI
SI/NPD = Lascia al produttore la facoltà di esercitare l'opzione "Prestazione Non Determinata".		

Bibliografia e sitografia

Alleanza italiana per Sviluppo Sostenibile, 2024, *“L’Italia e gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile. Rapporto ASviS 2024”*.

Associazione Nazionale Produttori Aggregati Riciclati (G. Bressi, N. Mondini), 2021, *“Linee guida per la Marcatura CE degli aggregati riciclati prodotti in sito”*.

N.K. Bui, T. Satomi, H. Takahashi, 2018, “Mechanical properties of concrete containing 100% treated coarse recycled concrete aggregate”, *Construction and Building Materials*, vol. 163, pp. 496–507.

Cambridge Econometrics, Trinomics e ICF (2018), *“Impacts of circular economy policies on the labour market”*.

Carta dei diritti fondamentali dell'Unione Europea, 18 dicembre 2000, 2000/C 364/01, Gazzetta ufficiale dell'Unione europea.

Circolare del Ministero dell'ambiente della tutela del territorio e del mare, 7 novembre 2013, prot. n. 0049801, *“Circolare recante chiarimenti interpretativi relativi alla disciplina dell'autorizzazione unica ambientale nella fase di prima applicazione del Decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 2013, n. 59”*.

Circolare del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, 30 maggio 2017, n. 7619, *“Circolare esplicativa per l'applicazione del Decreto ministeriale 13 ottobre 2016, n. 264”*.

Circolare del Ministero dell'ambiente della tutela del territorio e del mare, 10 novembre 2017, prot. n. 0015789, *“Disciplina delle matrici materiali di riporto – chiarimenti interpretativi”*.

Circular Economy Network (C. Brunori, G. Barberio, C. Cardenia, F. Ceruti, D. Claps, L. Cutaia, R. De Carolis, V. Fantin, F. Forte, M. Iorio, R. Pentassuglia, C. Rinaldi, G. Sabia, E. Salernitano, S. Scaffoni), maggio 2023, *“5° RAPPORTO SULL'ECONOMIA CIRCOLARE IN ITALIA. I consumi al bivio della circolarità”*.

Commissione europea, giugno 2012, *“Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/Ec on waste”*.

Commissione Europea, agosto 2024, *“EU Construction & Demolition Waste Management Protocol including guidelines for pre-demolition and pre-renovation audits of construction works”*.

Comunicazione della Commissione Ue 9 aprile 2018, n. 124/01, *“Orientamenti tecnici sulla classificazione dei rifiuti”*.

Comunicazione della Commissione Ue 11 dicembre 2019, n. 640, *“Green Deal Europeo”*.

Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo 11 marzo 2020, n. 98, *“Un nuovo piano per l'economia circolare. Per un'Europa più pulita e competitiva.”*.

Conferenza delle parti (COP 23) alla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici, 1997, *“Protocollo di Kyoto”*.

Corte di giustizia dell'Unione europea, causa C-9/00, *Palin Granit Oy*, sentenza del 18 aprile 2002.

Corte di giustizia dell'Unione europea, causa C-114/01, *AvestaPolarit Chrome Oy*, sentenza del 11 settembre 2003.

Corte di giustizia dell'Unione europea, causa C-235/02, *Saetti e Frediani*, sentenza del 7 settembre 2004.

Decisione della Commissione delle Comunità europee 3 maggio 2000, n. 2000/532/Ce, *“Elenco europeo dei rifiuti”*.

Decreto legislativo 14 aprile 2006, n. 152, *“Norme in materia ambientale”*.

Decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36, *“Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”*.

Decreto del Ministero della transizione ecologica, 27 settembre 2022, n. 152, *“Regolamento che disciplina la cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione e di altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”*.

Decreto del Ministero dell'ambiente, 5 febbraio 1998, supplemento ordinario alla Gazzetta ufficiale 16 aprile 1998 n. 88, *“Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del Decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”*.

Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, 10 agosto 2012, n. 161, *“Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo”*.

Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, 13 ottobre 2016, n. 264, *“Regolamento recante criteri indicativi per agevolare la dimostrazione della sussistenza dei requisiti per la qualifica dei residui di produzione come sottoprodotti e non come rifiuti”*.

Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, 28 giugno 2024, n. 127, *“Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione, altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152/2006”*.

Decreto del Presidente della Repubblica, 13 marzo 2013, n. 59, *“Regolamento recante la disciplina dell'autorizzazione unica ambientale e la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle piccole e medie imprese e sugli impianti non soggetti ad autorizzazione integrata ambientale, a norma dell'articolo 23 del Decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, convertito, con modificazioni, dalla legge 4 aprile 2012, n. 35”*.

Decreto del Presidente della Repubblica, 13 giugno 2017, n. 120, *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del Decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”*.

Decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito in legge dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, *“Misure straordinarie e urgenti in materia ambientale”*.

Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 19 novembre 2008, 2008/98/Ce, *“Direttiva Quadro sui Rifiuti”*.

Decreto Presidente Consiglio dei Ministri, 29 gennaio 2025 (Guri 28 febbraio 2025 n. 49),
“*Approvazione del modello unico di dichiarazione ambientale per l'anno 2025 – Mud*”.

European Environment Agency, settembre 2024, “*Addressing the environmental and climate footprint of buildings*”.

Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, dicembre 2024, “*Il Riciclo in Italia 2024*”.

Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022, “*Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*”.

Intergovernmental Panel on Climate Change, 1992, “*Climate Change: The 1990 and 1992 IPCC Assessments*”.

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Rapporti 399/2024, “*Le emissioni di gas serra in Italia. Obiettivi di riduzione al 2030*”.

E.A.B. Koenders, M. Pepe, E. Martinelli, 2014, “Compressive strength and hydration processes of concrete with recycled aggregates”, *Cement and Concrete Research*, vol. 56, pp. 203–212.

Legge, 25 gennaio 1994, n. 70, “*Norme per la semplificazione degli adempimenti in materia ambientale, sanitaria e di sicurezza pubblica, nonché per l'attuazione del sistema di ecogestione e di audit ambientale*”.

Nazioni Unite, 25 settembre 2015, “*Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*”.

I. Martínez-Lage, F. Martínez-Abella, C. Vázquez-Herrero, J.L. Pérez-Ordóñez, 2012, “Properties of plain concrete made with mixed recycled coarse aggregate”, *Construction and Building Materials*, vol. 37, pp. 171–176.

M.J. McGinnis, M. Davis, A. De La Rosa, B.D. Weldon, Y.C. Kurama, 2017, “Strength and stiffness of concrete with recycled concrete aggregates”, *Construction and Building Materials*, vol. 154, pp. 258–269.

C. Medina, W. Zhu, T. Howind, M.I. Sánchez de Rojas, M. Frías, 2014, “Influence of mixed recycled aggregate on the physical e mechanical properties of recycled concrete”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 68, pp. 216-225.

H. Mefteh, O. Kebaïli, H. Oucief, L. Berredjem, N. Arabi, 2013, “Influence of moisture conditioning of recycled aggregates on the properties of fresh and hardened concrete”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 54, pp. 282-288.

Nazioni Unite, 12 dicembre 2015, *Accordo di Parigi*.

C.S. Poon, Z.H. Shui, L. Lam, H. Fok, S.C. Kou, 2004 “*Influence of moisture states of natural and recycled aggregates on the slump and compressive strength of concrete*”, *Cement and Concrete Research*, vol. 34, pp. 31–36.

Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente, 2022, “*Global Status Report*”.

Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente, 2022, “*Global Status Report for Building and Construction*”.

Regolamento (CE) del Parlamento europeo e del Consiglio, 18 dicembre 2006, n. 1907/2006, *“concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'Agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE”*.

Regolamento (UE) del Parlamento europeo e del Consiglio, 21 dicembre 2018, n. 2018/1999, *“Governance dell'Unione dell'energia e alla lotta contro i cambiamenti climatici”*.

Regolamento (UE) del Parlamento europeo e del Consiglio, 30 giugno 2021, n. 2021/1119, *“Normativa europea sul clima”*.

Regolamento (UE) del Parlamento europeo e del Consiglio, 13 giugno 2024, n. 2024/1781, *“Quadro per la definizione dei requisiti di progettazione ecocompatibile dei prodotti sostenibili – Limiti alla distruzione dei prodotti invenduti – Abrogazione della direttiva 2009/125/Ce”*.

Sentenza della Corte di cassazione, Sezione III Penale, 15 ottobre 2013, n. 42342.

Sentenza della Corte di cassazione, Sezione III Penale, 12 settembre 2017, n. 41533.

Sentenza della Corte di cassazione, Sezione III Penale, 8 maggio 2024, n. 18020.

Sistema nazionale per la Protezione dell'Ambiente (R. Laraia, V. Frittelloni, M. Guerra, P. Giandon, S. Ronconi, C. Marro, F. Zinoni, E. Scotti, L. Schiozzi, M. D'Angelantonio, M. Di Tonno, F. Busseti, R. V. Racciatti, S. Cartaro, R. Dessì, M. Farina, C. Bondi, A. Sconocchia): *“Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo – Delibera del consiglio SNPA. Seduta del 09.05.19. Doc n. 54/19”* - Linee Guida SNPA 22/2019.

Sistema nazionale per la Protezione dell'Ambiente, marzo 2020, *“Linee guida sulla classificazione dei rifiuti”*.

Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea, 25 marzo 1957, SEU - 2021/C 326/01.

United Nations Environmental Programme, 2022, *“2022 Global Status Report for Buildings and Constructions: Towards a Zero-Emission, Efficient and Resilient Buildings and Constructions Sector”*.

United Nations Environmental Programme, 2024, *“Emission Gap Report 2024”*.

United Nations Environmental Programme, 2024, *“Global Status Report for Buildings and Constructions: Beyond foundations: Mainstreaming sustainable solutions to meet missions from the buildings sector”*.

World Commission on Environment and Development, 1987, *“Our Common Future”*.

ANTER, “*La storia degli accordi internazionali sul clima*”, <https://anteritalia.org/la-storia-degli-accordi-internazionali-sul-clima/> .

EU, “*Accordo di Parigi*”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:paris_agreement#:~:text=L%E2%80%99accordo%20di%20Parigi%20costituisce%20il%20primo%20accordo%20vincolante,%C2%B0C%20e%20prefiggendosi%20di%20limitarlo%20a%201%2C5%20%C2%B0C .

Interreg Italia-Österreich, “*Cos’è Interreg?*”, <https://interreg.net/it/programma-interreg/> .

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, “*Siti contaminati*”, <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/siti-contaminati> .

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, “*Normativa vigente in materia di VIA*”, <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/autorizzazioni-e-valutazioni-ambientali/valutazione-di-impatto-ambientale-via/normativa-vigente-in-materia-di-via-1> .

Nazioni Unite, “*17 Goals to Transform Our World*”, <https://www.un.org/en/climatechange/17-goals-to-transform-our-world> .

Nazioni Unite, “*Che cosa sono i cambiamenti climatici?*”, <https://unric.org/it/che-cosa-sono-i-cambiamenti-climatici/> .

Nazioni Unite, “*Climate Actions Fast Facts*”, <https://www.un.org/en/climatechange/science/key-findings> .

Nazioni Unite, “*For a livable climate: Net-zero commitments must be backed by credible action*”, <https://www.un.org/en/climatechange/net-zero-coalition> .

Nazioni Unite, “*Sustainable Development Goals*”, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/> .

Nazioni Unite, “*The Paris Agreement*”, <https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement> .

Parlamento europeo, 9 dicembre 2024, “*Le soluzioni dell’UE per contrastare i cambiamenti climatici*”, <https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20180703STO07129/le-soluzioni-dell-ue-per-contrastare-i-cambiamenti-climatici#:~:text=L’Unione%20europea%20si%20%C3%A8,hanno%20registrato%20un%20ciclo%20costante> .

Bertuzzi Rosa, “Rifiuti: autorizzazione necessaria per l’esercizio di un impianto mobile”, TUTTOAMBIENTE, <https://www.tuttoambiente.it/commenti-premium/rifiuti-autorizzazione-necessaria-per-l'esercizio-di-un-impianto-mobile/> .

Biosost, 20 novembre 2024, “Cosa significa “periodo preindustriale”?”, Biosost, <https://biosost.com/index.php/sostenibilita/clima-cosa-sappiamo/cambiamenti-climatici-quali-sono-le-evidenze-come-si-misurano/888-18-05-21> .

Borroni Marco, Dari Andrea, Martini Alfredo, Troli Roberto, 5 febbraio 2023, “Calcestruzzo con aggregati di riciclo? Tecnicamente possibile, economicamente non sostenibile, normativamente ...”, ingenio, <https://www.ingenio-web.it/articoli/calcestruzzo-con-aggregati-di-riciclo-tecnicamente-possibile-economicamente-non-sostenibile-normativamente/> .

Costa Claudia, 24 agosto 2024, “Protocollo di Kyoto: cos’è, come nasce e cosa prevede”, NetworkDigital360, <https://www.esq360.it/environmental/protocollo-di-kyoto-cose-come-nasce-e-cosa-prevede/#:~:text=Il%2031%20dicembre%202012%20%C3%A8%20scaduto%20il%20primo,ulteriori%20obiettivi%20di%20taglio%20dei%20greenhouse%20gases%20%28GHGs%29.>

Dragani Vincenzo, “Autorizzazione unica ambientale (Regole nazionali e regionali sull’Aua)”, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/speciali/18125/autorizzazione-unica-ambientale-regole-nazionali-e-regionali/> .

Dragani Vincenzo, “Economia Circolare e Piano nazionale di ripresa e resilienza (“Pnrr”)”, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/speciali/31294/economia-circolare-e-piano-nazionale-di-ripresa-e-resilienza/> .

Ferrari Marco, 22 aprile 2022, “Che cos’è il cambiamento climatico: cause, rimedi e 7 prove d’accusa (contro di noi)”, Focus, <https://www.focus.it/ambiente/natura/che-cosa-cambiamento-climatico-cause-rimedi-giornata-terra> .

Forleo Giulio, 15 novembre 2011, “Il materiale da costruzione e demolizione e la normativa sui rifiuti”, LEXAMBIENTE, <https://lexambiente.it/index.php/materie/rifiuti/dottrina179/rifiutimateriale-da-costruzione-e-demolizione#sdfootnote3sym> .

Geremei Alessandro, 26 novembre 2013, “Corte di Cassazione, inerti da demolizione mai sottoprodotti”, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/news/19466/corte-di-cassazione-inerti-da-demolizione-mai-sottoprodotti/> .

Geremei Alessandro, 15 giugno 2023, “Riutilizzo terre da scavo, Guida Uni”, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/news/51734/tracciabilit-rifiuti-il-RENTRI-entra-in-vigore/> .

Geremei Alessandro, 3 marzo 2025, “Mud 2025, presentazione entro il 28/6 con nuova modulistica”, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/news/60148/mud-2025-presentazione-entro-il-286-con-nuova-modulistica/> .

Geremei Alessandro, “Riutilizzo terre da scavo, Guida Uni”, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/news/59085/riutilizzo-terre-da-scavo-guida-uni/> .

Global Footprint Network, “EU Overshoot day already here – “Unsustainable and irresponsible””, Earth Overshoot Day, <https://overshoot.footprintnetwork.org/newsroom/press-release-eu-overshoot-day-2024/> .

Mulvaney Kieran, 09 marzo 2022, *“Il cambiamento climatico ha effetti peggiori del previsto secondo il nuovo report dell’ONU”*, National Geographic Italia, <https://www.nationalgeographic.it/ambiente/2022/03/il-cambiamento-climatico-ha-effetti-peggiori-del-previsto-secondo-il-nuovo-report-dellonu> .

Petrucci Francesco, 13 aprile 2015 (ultimo aggiornamento 18 ottobre 2024), *“Via (Pua-Paur-Pauar) & Vas, il quadro normativo di riferimento”*, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/normativa/47631/via-pua-paur-pauar-and-vas-il-quadro-normativo-di-riferiment/>.

Petrucci Francesco, 13 aprile 2015 (ultimo aggiornamento 25 marzo 2025), *“Autorizzazione integrata ambientale (Aia/lppc) e migliori tecniche disponibili (Mtd/Bat), il sistema normativo in sintesi”*, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/normativa/19418/> .

Petrucci Francesco, 11 marzo 2020, *“Commissione Ue lancia “Piano azione economia circolare 2020”*”, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/news/36888/commissione-ue-lancia-piano-azione-economia-circolare-2020/> .

Petrucci Francesco, 31 marzo 2022, *“Economia circolare, Ue: spinta su ecodesign, prodotti edilizia e tessili”*, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/news/47763/economia-circolare-ue-spinta-su-ecodesign-prodotti-edilizia/> .

Petrucci Francesco, 4 luglio 2023, *“Prodotti da costruzione circolari, verso traguardo norme Ue”*, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/news/51903/prodotti-da-costruzione-circolari-verso-traguardo-norme-ue/> .

Petrucci Francesco, 12 luglio 2023, *“Prodotti da costruzione circolari, Parlamento Ue approva regole “circolari”*”, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/news/51982/prodotti-da-costruzione-parlamento-ue-approva-regole-circolari/> .

Petrucci Francesco, 14 dicembre 2023, *“Prodotti da costruzione, regole “circolari” verso il traguardo”*, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/news/53154/prodotti-da-costruzione-regole-circolari-verso-il-traguardo/> .

Petrucci Francesco, 7 febbraio 2024, *“Gas serra, Commissione Ue: ridurre del 90% entro 2040”*, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/news/53562/gas-serra-commissione-ue-ridurre-del-90percent-entro-2040/> .

Petrucci Francesco, 11 aprile 2024, *“Prodotti da costruzione sostenibili, al via il nuovo regolamento Ue”*, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/news/54068/prodotti-da-costruzione-sostenibili-al-via-nuovo-regolamento/> .

Petrucci Francesco, 10 settembre 2024, *“Gestione rifiuti da C&D, aggiornato il Protocollo Ue”*, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/news/55074/gestione-rifiuti-da-candd-aggiornato-il-protocollo-ue/#:~:text=La%20Commissione%20europea%20ha%20aggiornato%20ad%20agosto%2024,%22policy%22%20e%20tecnologiche%20sostituendo%20il%20precedente%20del%202016> .

Openpolis, 31 marzo 2023, *“L’avanzamento dell’Italia rispetto agli obiettivi del Green Deal”*, Openpolis, <https://www.openpolis.it/lavanzamento-dellitalia-rispetto-agli-obiettivi-del-green-deal/>

Redazione BibLus, 30 maggio 2024, *“Materiale da demolizione e riutilizzo sostenibile e legale: come?”*, <https://biblus.acca.it/materiale-da-demolizione-e-riutilizzo-sostenibile-e-legale-come/>

Redazione ReteAmbiente, *“Economia sostenibile / circolare / Esg”*, ReteAmbiente, <https://www.reteambiente.it/normativa/economia-sostenibile/> .

Redazione Ricicla.tv, 10 settembre 2024, *“Rifiuti edili, pubblicato il nuovo protocollo Ue”*, Ricicla News, <https://www.riciclanews.it/normative/rifiuti-edili-pubblicato-il-nuovo-protocollo-ue-32071.html#:~:text=Migliorare%2C%20gi%C3%A0%20dalle%20fasi%20a%20monte%20della%20filiera%2C,il%20ricorso%20a%20pratiche%20di%20riciclo%20e%20circolarit%C3%A0> .

Selin S.r.l., 16 giugno 2023, *“Quali sono le autorizzazioni per gli impianti in D o R?”*, Selin, <https://www.selinFIRenze.it/quali-sono-autorizzazioni-impianti-d-o-r> .

Torresan Nicola, 14 marzo 2024, *“Calcestruzzo con aggregato da riciclo: analisi della legislazione vigente e formulazione di un mix design più sostenibile”*, https://servizi.amm.uniud.it/CercaTesi/Home/Show/135164?file=result_pdf .

WWF, 31 luglio 2024, *“Il 1° agosto 2024 è l’overshoot day globale”*, WWF, <https://www.wwf.it/pandanews/societa/mondo/il-1-agosto-2024-e-lovershoot-day-globale/> .

Elenco delle Figure

Figura 1: Procedura step-by-step per determinare se è una sostanza, un materiale o un oggetto è un sottoprodotto. Tratta da <i>Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste</i> (Commissione europea, giugno 2012).	34
Figura 2: Schema decisionale per la valutazione della normale pratica industriale. Tratta da <i>Linee Guida SNPA (2019) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo</i>	37
Figura 3: Procedura di classificazione dei rifiuti. Fonte: <i>Linee Guida SNPA (2024) sulla Classificazione dei rifiuti</i>	44
Figura 4: Procedura per l'individuazione del possibile codice dell'elenco europeo da attribuire al rifiuto. Fonte: <i>Linee Guida SNPA (2024) sulla Classificazione dei rifiuti</i>	45
Figura 5: Gerarchia dei rifiuti. Fonte: https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en	59
Figura 6: Procedimento amministrativo per le attività di scavo nei siti oggetto di bonifica ai sensi dell'articolo 25, comma 1, lettera a), del D.P.R. 120/2017. Tratta dalla Figura 8 delle <i>Linee Guida SNPA (2019) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo</i>	130
Figura 7: Esempio di etichetta di Marcatura CE per aggregati destinati al confezionamento di calcestruzzo.	144
Figura 8: Schema del processo decisionale consigliato per la formulazione dell'inventario e delle raccomandazioni sulla gestione delle risorse. Fonte: <i>Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione</i> , Figura C-3.	155
Figura 9: Dichiarazione di conformità per la cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti. Fonte: Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, 28 giugno 2024, n. 127, allegato 6.....	182
Figura 10: Dichiarazione di cui all'articolo 21 del D.P.R. per l'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni o in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA. Fonte: Decreto del Presidente della Repubblica, 13 giugno 2017, n. 120, allegato 6.	186
Figura 11: Dichiarazione di avvenuto utilizzo per le terre e rocce da scavo utilizzate come sottoprodotti. Fonte: Decreto del Presidente della Repubblica, 13 giugno 2017, n. 120, allegato 8.....	190
Figura 12: Documento di Trasporto per le terre e rocce da scavo utilizzate come sottoprodotti. Fonte: Decreto del Presidente della Repubblica, 13 giugno 2017, n. 120, allegato 7.....	192

Elenco delle Tabelle

Tabella 1: Elenco delle caratteristiche di pericolo, con indicazione circa i valori soglia e i valori limite o criteri per la classificazione del rifiuto come pericoloso. Fonte: <i>Linee Guida SNPA (2024) sulla Classificazione dei rifiuti</i>	50
Tabella 2: Capitolo 17 dell'Elenco europeo dei rifiuti con l'indicazione della tipologia di voce. Fonte: <i>Linee Guida SNPA (2024) sulla Classificazione dei rifiuti</i>	56
Tabella 3: Rifiuti ammessi per la produzione di aggregato recuperato ai sensi del D.M. 127/2024. Tratta dal Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica 28 giugno 2024, n. 127, allegato 1.	89
Tabella 4: Parametri da ricercare e valori limite per l'aggregato recuperato. Tratta dal Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica 28 giugno 2024, n. 127, allegato 1.	93
Tabella 5: Analiti da ricercare e valori limite per il test di cessione. Tratta dal Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica 28 giugno 2024, n. 127, allegato 1.....	96
Tabella 6: Elenco delle norme tecniche per la certificazione CE e l'idoneità tecnica dell'aggregato recuperato. Tratta dal Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica 28 giugno 2024, n. 127, allegato 2.	97
Tabella 7: Parametri prestazionali dell'aggregato recuperato per la produzione di clinker. Tratta dal Decreto del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica 28 giugno 2024, n. 127, allegato 2.....	98
Tabella 8: Parametri e valori limite per il test di cessione delle matrici materiali di riporto. Tratta dalla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del D.lgs. 152/2006, con l'esclusione del parametro amianto.	105
Tabella 9: Set analitico minimale. Tratta dalla Tabella 4.1 dell'allegato 4 del D.P.R. 120/2017.	110
Tabella 10: Concentrazioni Soglia di Contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare. Tratta dalla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV, del D.lgs. 152/ 2006.....	111
Tabella 11: Utilizzi ammessi per le terre e rocce da scavo secondo quanto previsto dall'allegato 4 del	115
Tabella 12: Tabella riepilogativa della documentazione necessaria per la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti. Tratta dalla Tabella del capitolo 9 delle <i>Linee Guida (2018) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo</i>	120
Tabella 13: Requisiti generali di granulometria per aggregato grosso. Tratto da UNI EN 12620, prospetto 2.	134
Tabella 14: Limiti generali e tolleranze granulometriche per aggregati grossi agli stacci intermedi. Tratto da UNI EN 12620, prospetto 3.	135
Tabella 15: Categorie dei costituenti di aggregati grossi riciclati. Tratta da UNI EN 12620, prospetto 20.	136

Tabella 16: Descrizione della simbologia per i costituenti di aggregati grossi riciclati. Tratta da UNI EN 12620, prospetto 20.....	137
Tabella 17: Categorie per i valori massimi dei coefficienti Los Angeles. Tratta da UNI EN 12620, prospetto 12.	138
Tabella 18: Categorie per l'influenza di materiali idrosolubili derivati da aggregati riciclati sul tempo di inizio presa della pasta cementizia. Tratta da UNI EN 12620, prospetto 23.	139
Tabella 19: Percentuale di impiego di aggregato grosso riciclato in funzione all'origine del materiale da riciclo e della classe di resistenza del calcestruzzo. Tratto da NTC 2018, Tab. 11.2.III.	145
Tabella 20: Massima percentuale di sostituzione dell'aggregato grosso naturale con aggregato riciclato in funzione della tipologia di aggregato, della classe di resistenza e della classe di esposizione. Tratta da UNI 8520-2, prospetto 4.....	146
Tabella 21: Modello raccomandato per l'inventario dei materiali (contenuto minimo). Tratta da <i>Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione</i> , Tabella C-1.	151
Tabella 22: Modello per la tabella riassuntiva dell'inventario dei materiali. Tratta da <i>Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione</i> , Tabella C-2.....	151
Tabella 23: Modello raccomandato per l'inventario dei materiali (valutazione dettagliata). Tratta da <i>Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione</i> , Tabella C-3.	152
Tabella 24: Modello consigliato per il riepilogo dell'inventario dei materiali. Tratta da <i>Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione</i> , Tabella C-4.....	152
Tabella 25: Modello consigliato per l'inventario dei materiali. Tratta da <i>Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione</i> , Tabella C-5.....	153
Tabella 26: Modello consigliato per le raccomandazioni per la gestione dei rifiuti. Tratta da <i>Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione</i> , Tabella C-6.	153
Tabella 27: Modello consigliato per il riepilogo per tipo di successivo trattamento e per il potenziale tasso di recupero. Tratta da <i>Protocollo UE (2024) per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione</i> , Tabella C-7.	154
Tabella 28: Iscrizioni, autorizzazioni, valutazioni ambientali e altri obblighi documentali per la gestione dei rifiuti.	177
Tabella 29: Proprietà che caratterizzano gli aggregati grossi per calcestruzzo, metodi e frequenze di prova, requisiti e limiti ammissibili. Tratta da UNI EN 12620, UNI 8520-1, UNI 8520-2.....	195