

Flood control waterworks

防洪水利設施

This document is the exclusive property of ICMQ and therefore any type of reproduction, even partially, is only permitted with written ICMQ approval.



發行日期	2025/10/23
版本	Rev.0
有效日期	2030/10/23



Developed in collaboration with

Format PCR - Non construction products – ver.2 del 31/07/2024

目錄

一、 前言	2
1.1 引言與概述	2
1.2 本產品類別規則相關資訊	4
1.3 適用目的與範圍	5
二、 規範性引用文件	7
三、 術語、定義與縮寫	7
3.1 術語與定義	7
3.2 縮寫	10
四、 功能單位/宣告單位	10
五、 參考使用壽命	11
六、 系統邊界	11
6.1 一般原則	11
6.2 產品階段	13
6.3 施工建造階段	13
6.4 使用階段	14
6.5 生命週期終點階段	15
6.6 系統邊界以外之效益與環境負荷（模組 D）	17
七、 生命週期盤查（LCI）與計算規則	17
7.1 數據選擇與數據品質要求	17
7.2 計量單位	18
7.3 分配規則（聯產品分配）	18
7.4 分配規則(回收與再利用作業)	19
八、 切斷規則	19
九、 生命週期衝擊評估（LCIA）	19
9.1 環境衝擊描述性參數	20
9.2 資源使用描述性參數	22
9.3 廢棄物產生描述性參數	22
9.4 汚染者付費原則	23
9.5 其他補充環境資訊	23
十、 EPD 內容	23
十一、 參考文獻	23

一、前言

1.1 引言與概述

本 PCR 文件依據 EPDIItaly¹ 官方計畫編製，並由 CFI – Carbon Footprint Italy (<https://www.carbonfootprintitaly.it/it/>) 提供技術協作，依照最新版的 EPDIItaly 計畫規章撰寫，其英文內容可自官方網站 (www.epditaly.it) 下載取得。

EPDIItaly 計畫的主要目的，在於提供一項工具，以強化並彰顯各組織（無論位於義大利或海外、從事任何產業領域）在減少其所提供產品或服務之環境衝擊方面所作出的承諾與努力。此目標透過產品環境宣告（EPD, Environmental Product Declaration）之機制達成，使組織能以清晰、可理解且具公信力的方式，向市場傳達其產品之環境績效。所有於 EPDIItaly 平台上發布之產品環境宣告（EPD），均須經由義大利國家認可委員會認可之查驗／驗證機構的獨立第三方稽核員依據 UNI CEI EN ISO/IEC 17029 標準進行查驗與驗證，以確保資訊之可靠性與透明性。

產品環境宣告（EPD）之內容應依據 ISO 14025² 之要求，揭露產品於其生命週期各階段所造成之環境影響資訊。此等影響係依據生命週期評估（LCA, Life Cycle Assessment）方法進行量化與評估，並遵循 ISO 14040³ 與 ISO 14044⁴ 之規範，以及針對所分析之產品類別所訂定之框架規則執行。該類框架規則稱為產品類別規則（PCR, Product Category Rules）。

產品類別規則用以訂定一套一致性的規範與方法，確保對於屬於同一產品類別之各項產品，在執行生命週期評估（LCA）與後續申請產品環境宣告（EPD）時，均能採取統一且可比對的技術原則與程序。

¹ EPDIItaly is operationally and financially managed by ICMQ Società Benefit S.p.A. (hereinafter referred to as ICMQ), Via G. De Castillia, 10 - 20124 Milan, Italy

² ISO 14025, *Environmental labels and declarations – Type III Environmental declarations – Principles and procedures*

³ ISO 14040:2006/Amd 1:2020, Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework

⁴ ISO 14044:2006/Amd 2:2020, Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines

產品類別規則（PCR）由推動單位負責編寫，經公開諮詢程序後提交審核，核准使用後正式公告發布，並透過公開檢視程序進行定期檢討。該程序對所有 EPDIItaly 計畫之利害關係人開放參與。本文件原則上每 5 年進行一次定期審查，或依市場回饋與實際需求進行修訂，以確保內容之適切性與時效性。任何對本文件之意見或建議，均可寄送至 info@epditaly.it 或聯繫 PCR 主持人。

若本產品類別規則（PCR）為轉譯或採用國際標準之文件，則可免除公開諮詢程序。

產品類別規則（PCR）之制定程序，係由計畫營運單位依據最新版之 EPDIItaly 計畫規章予以確保與執行，相關文件可自 www.epditaly.it 下載取得。

1.2 本產品類別規則相關資訊

表 1：PCR 基本資料

PCR 名稱	防洪水利設施 Flood control waterworks	
PCR 類型	核心 PCR	
CPC 參考	53234, “flood control waterworks”	
識別編號	EPDIItaly050	
計畫營運管理	EPDIItaly - info@epditaly.it	
PCR 委員會	Rev. 0	ICMQ S.p.A. Green Energy & Environmental Research Laboratories, Industrial Technology Research Institute (ITRI) Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs, Taiwan
主持人	Rev.0	Jose Daniel Tapia Galvan Industrial Technology Research Institute ITRI 195, Sec. 4, Chung Hsing Rd., Chutung, Hsinchu, Taiwan 310401, R.O.C.
公告發佈日期	2025/10/23	
審核日期	-	
有效日期	2030/10/23	
地理應用領域	全球性	
EPDIItaly 規範	EPDIItaly 規範 (最新版)	
開發歷程		
對其他專案營運方開發的現有 PCR 進行研究和分析	PCR 委員會已審查其他計畫營運單位（如 International EPD® System、EPD Norge 與 NSF International）所開發之 PCR 可用性，並確認目前 International EPD® System 正在開發一項具對應性的 PCR，其名稱為：堤防、堤壩與堤岸之 PCR（PCR 2019:14 下之補充 PCR，c-PCR）。	
EPDIItaly 計畫中 PCR 開發的原因	International EPD® System 所開發之 PCR，其架構主要聚焦於建築產品。然而，考量 EPDIItaly 所採用之制度架構，對於「建築產品」有其特定定義，因此本次決議另行開發一份核心	

	產品類別規則（Core-PCR）。本文件之制定目的，並非僅限於單一建築產品，而是涵蓋更廣泛之土木工程水利設施類別，並確保與 EN 15804+A2 標準保持一致。	
公開諮詢起始日	Rev.00	2025/06/06
公開諮詢結束日	Rev.00	2025/07/06
PCR 審查小組	有關 PCR 審查小組資訊可從 info@epditaly.it 取得	
審核起始日	Rev.00	2025/07/08
審核結束日	Rev.00	2025/07/27

1.3 適用目的與範圍

本文件為核心產品類別規則（Core PCR），旨在作為參考依據，用以編撰與評估屬於「防洪水利設施（Flood Control Waterworks）」類別之產品在建造與使用階段的環境績效，以據此規則建立具全球適用性之產品環境宣告（EPD）

本核心產品類別規則（Core PCR）提供所有針對「防洪水利設施」一般類別下各產品群組之子產品類別規則（Sub-PCR）制定所必須遵循之強制性要求。

子產品類別規則（Sub-PCRs）得針對屬於「防洪水利設施」一般類別下之特定產品群組，補充並規範應強制適用之技術與法規性要求。

本產品類別規則（PCR）旨在涵蓋與水流調控、防洪及潮汐防護相關之基礎設施構件，特別針對「防洪水利設施（Flood Control Waterworks）」或堤防（Embankments）進行規範。堤防工程中常用之主要材料與構成要素包括但不限於以下項目：

1. 主要材料（Primary materials）：指於生產過程中所需之基本原料，例如鋼筋、水泥、混凝土、瀝青混凝土及土石方材料等。
2. 次要材料（Secondary materials）：指除主要材料之外，於生產過程中所使用之附加原料，例如石材、蛇籠、地工織物及鋼板樁等。
3. 消耗性材料（Consumables）：指在生產過程中為執行作業所必需、但不構成最終產品組成部分之材料，例如設備耗材、機具清潔用品、模板、養護劑及防蝕塗料等。

4. 包裝材料 (Packaging materials)：指於堤防施工過程及原料運輸階段中所使用之包裝用途材料，例如鋼帶、鋼纜、塑料帶及砂石袋等。

本產品類別之技術性能要求，係針對下列各項之特定應用情境所設計與評估：

- 河堤 (River levees)
- 海堤 (Sea levees)
- 坡面及支撐設施 (Slopes and supporting facilities)
- 基礎 (Foundation)
- 邊坡保護 (Slope Protection)
- 坡階/戉台 (Stand/Berm)
- 防洪牆 (Floodwalls)
- 護坦 (Apron)
- 丁壩 (Groynes)
- 防洪閘門 (Water Gate)
- 防汛道路 (Flood Protection Road)
- 排水設施 (Drainage Facility)
- 固床工 (Consolidation works)
- 消能工 (Energy dissipators)
- 其他臨時設施 (Other Temporary Facilities)

為確保文件內容之清晰性與一致性，本文件中之「防洪水利設施 (Flood Control Waterworks)」一詞，將作為本產品類別規則 (PCR) 所述目標產品之統一稱呼。

相關之進一步資訊與細節，詳述於後續各章節中。

二、規範性引用文件

本段列示本產品類別規則（PCR）編制過程中所參考之規範性文件，對於下列未註明出版年份之文件，應採用其最新可用版本。

表 2：PCR 編製參考文件

標準編號	說明
ISO 14020:2023	環境標籤與宣告—一般原則
ISO 14021:2021	環境標籤與宣告—自我宣告式環境主張（第二類環境標籤）
ISO 14025:2010	環境標籤與宣告—第三類環境宣告—原則與程序
ISO 14040:2006/Amd 1:2020	環境管理—生命週期評估—原則與架構
ISO 14044: 2006/Amd 2:2020	環境管理—生命週期評估—要求與準則
ISO 14067:2018	溫室氣體—產品碳足跡—量化之要求與指引
CEN ISO/TS 14027:2018	環境標籤與宣告—產品類別規則之制定
Water Resources Engineering Technical Specifications-River Management Volume (Parts I & II)	防洪水利設施（如堤防）建造所需之技術規範說明
EN 15804:2012+A2:2019	營建工程永續性—產品環境宣告—建材產品類別之核心規則

三、術語、定義與縮寫

3.1 術語與定義

關於本產品類別規則（PCR）中所引用之術語定義，應參照前述段落所列之相關標準與規範。除上述內容外，以下表格另列出本文件中所採用之其他術語定義：

表 3：術語及定義

術語	定義
核心產品類別規則（Core PCR）	包含編製產品環境宣告（EPD）所需全部資訊之文件，單獨使用即可，不須搭配其他文件。

子產品類別規則 (Sub-PCR)	補充核心 PCR 內容之文件，需與核心 PCR 搭配使用，無法單獨使用。
PCR A 部分 (PCR Part A)	請參閱核心 PCR 。
PCR B 部分 (PCR Part B)	請參閱子 PCR 。
基礎 (Foundation)	設置於堤防底部，以支持堤防結構並防止其發生滑動或沉降的設施。
邊坡保護 (Slope Protection)	旨在保護河岸並穩定邊坡以防止水流侵蝕之防護性構造物 (可參考中華民國經濟部水利署線上公開之《水利工程常用名詞定義表》) 。
坡階/戧台 (Stand/Berm)	設置於堤防邊坡中段之構造物，特別用於高堤防，以防止邊坡坍塌，並利於施工、防洪及搶險作業 (可參考中華民國經濟部水利署線上公開之《水利工程常用名詞定義表》) 。
工作平台 (Working Platform)	當堤防高度過高時，於護岸邊坡中段設置此設施，以防止邊坡坍塌，並利於施工、防洪及緊急應變作業。 (可參考中華民國經濟部水利署線上公開之《水利工程常用名詞定義表》)
防洪牆 (Floodwall)	為防止水體入侵、穩定河岸並保護海岸線而設置之垂直結構物 (可參考美國土木工程師學會《防洪設計與施工手冊 (ASCE Flood Resistant Design and Construction Manual) 》第 1.2 節「名詞定義」) 。
丁壩 (Groynes)	自河岸向河道中央延伸之構造物，用以攔截泥砂、形成沙洲、導引水流或保護河岸 (可參考中華民國經濟部水利署線上公開之《水利工程常用名詞定義表》) 。
護岸 (Revetments)	為保護低水河槽或河岸之沖刷而設置之保護工 (可參考中華民國經濟部水利署線上公開之《水利工程常用名詞定義表》) 。
防洪閘門 (Water Gate)	設置於堤防上的可控制閘門，用以調節與管理水流之進出 (可參考中華民國經濟部水利署線上公開之《水利工程常用名詞定義表》) 。
防汛道路 (Flood Protection Road)	為便利防洪與搶險運輸而興建之道路，主要提供防汛搶險之用 (可參考中華民國經濟部水利署線上公開之《水利工程常用名詞定義表》) 。
排水設施 (Drainage)	旨在導引雨水、減少地表積水，並防止防洪道路遭受沖蝕之基

Facility)	基礎設施（可參考中華民國經濟部水利署線上公開之《水利工程常用名詞定義表》）。
固床工 (Consolidation work)	為防止河床因水流造成沖刷與淘蝕而設置之防護性構造物（可參考中華民國經濟部水利署線上公開之《水利工程常用名詞定義表》）。
消能工 (Energy dissipators)	消能構造物 (Energy Dissipation Structures) 為一種工程設施，旨在削減過高的水流能量，以保護下游河道及水工構造物（可參考中華民國經濟部水利署線上公開之《水利工程常用名詞定義表》）。
其他臨時設施 (Other Temporary Facilities)	由工程部門管理之附屬設施 (Miscellaneous Facilities)（可參考 CIRE 《國際堤防手冊 (The International Levee Handbook)》）。
附屬設施 (Auxiliary facilities)	為確保基礎設施完整性所需之必要設施（可參考 CIRE 《國際堤防手冊 (The International Levee Handbook)》）
得(May) or 可/能(Can)	術語「may」或「can」用以表示允許之選項
須/宜(Should)	術語「should」用以表示建議事項 (Recommendation)。凡偏離該建議之情形，應於產品環境宣告 (EPD) 編製過程中提出合理之說明與理由
應(Shall)	術語「shall」用以表示強制性要求 (Obligatory Requirement)，即具有義務性之規範內容。

3.2 縮寫

為提升文件之可讀性與一致性，本文件列示本產品類別規則（PCR）中最常使用之縮寫詞彙，如下所示：

表 4 縮寫用語

縮寫	定義
CPC	中央產品分類（Central Product Classification）
EPD	產品環境宣告（Environmental Product Declaration）
LCA	生命週期分析或評估（Life Cycle Analysis or Assessment）
LCIA	生命週期衝擊評估（Life Cycle Impact Assessment）
PCR	產品類別規則（Product Category Rules）
RSL	參考使用年限（Reference Service Life）
SI	國際單位制（International System of Units）

四、功能單位/宣告單位

功能單位（Functional Unit）定義為用以作為參考基準之產品系統的量化性能表現〔依據 EN 15804+A2〕。

功能單位說明產品或服務所具備之功能或性能特徵，並界定其量化方式，以作為進行環境影響評估與結果比較的依據。功能單位同時亦為評定環境影響之產品類別參考單位。針對本產品類別規則（PCR）所分析之產品類別—防洪水利設施（Flood Control Waterworks），其功能單位定義如下：以實際完工狀態計算防洪水利設施結構每 1 公尺的標準橫斷面積（平方公尺），並包含其附屬設施。本類工程設施產品之標準設計壽命一般設定為 100 年，故其服務年限亦為 100 年。

依據本 PCR 所編製之防洪水利設施類別之 EPD，如具相同設計與使用壽命條件，則其結果可進行横向比較。

五、參考使用壽命

參考使用壽命（RSL, Reference Service Life）指的是產品（於本情境中為「防洪水利設施」）在特定使用條件下之服務年限。此等使用條件應於產品環境宣告（EPD）中明確定義並記錄，作為估算產品使用壽命之依據。

本產品類別規則（PCR）所規定之參考使用壽命，應以功能單位為基礎，作為計算本PCR適用範圍內之防洪水利設施的維護與更新需求之依據。

六、系統邊界

6.1 一般原則

依據 EPDIItaly 計畫規章之規定，生命週期階段應劃分為以下三個主要過程：

1. 上游階段（Upstream Process）：包含所有屬於產品系統之供應鏈相關程序，可歸類為上游流程，主要涵蓋原料供應與運輸等活動。
2. 核心階段（Core Process）：包含所有由提出產品環境宣告（EPD）之組織所管理與執行之相關程序。
3. 下游階段（Downstream Process）：指所有發生於提出產品環境宣告（EPD）之組織廠區界限之外之相關程序，並包含系統邊界以外之效益與負荷。

下列表格說明各生命週期階段所定義並分配之模組。

表 5：本 PCR 所規範之強制性生命週期模組

註：X = 強制項，OPT = 可選項

本產品類別規則（PCR）涵蓋之模組包括 A1 至 A3、A4 至 A5、B1 至 B7、C1 至 C4 及 模組 D。

堤防可於長期使用期間維持運作，且在妥善維護之情況下，於其參考使用壽命（RSL）內能保持 100% 功能性。

在準備產品環境宣告（EPD）時，應併同考量之其他系統邊界包括：

- 時間邊界（Temporal Boundary）：指於生命週期評估（LCA）中資料收集之時間範圍。

- 地理邊界（Geographical Boundary）：界定生命週期評估（LCA）之地理適用範圍。其設定應反映受評產品之實際物理情境，並考量技術、材料投入及能源投入之代表性。
- 其他技術系統之邊界（Boundaries towards other Technical Systems）：應明確界定受評產品系統與其他技術系統間之材料與組件交換關係。凡流入至受評系統者，應視為輸入（Inputs）；凡由受評系統流出者，則應視為輸出（Outputs）。

圖 1 為基礎設施產品之生命週期流程圖，說明依產品特性所界定之生命週期階段及系統邊界。

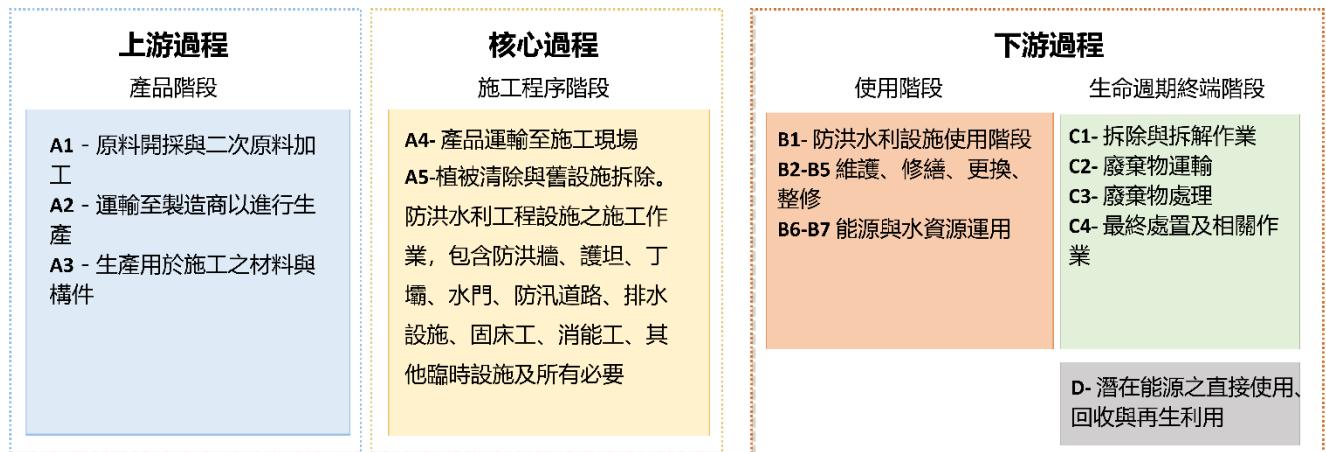


圖 1. 系統邊界內所涵蓋之流程與階段示意圖

6.2 產品階段

針對產品階段（Product Stage），應特別考量以下各項要素：

- **模組 A1** 原材料開採與加工（Raw Material Extraction and Processing）：模組 A1 應包含次級材料（Secondary Materials）之加工程序，例如土方、粒料及鋼筋等。
- **模組 A2** 原材料運輸（Raw Material Transportation）：指原材料自供應來源運輸至製造商以進行構造元件（如蛇籠、鋼筋、水泥、混凝土等）之生產過程。
- **模組 A3** 材料與構件之製造（Production of Materials and Elements）：指用於堤防建設之各項材料與構件之製造過程，例如蛇籠、鋼筋、水泥、礫石、瀝青混凝土及其他相關材料。本模組之設定應遵循 EN 15804+A2 中有關材料、產品及能源供應之相關規定。

上述清單為產品階段（Product Stage）之非完整示例，表示若有其他具相關性之產品階段程序，亦可納入本模組中。

產品階段（Product Stage）之程序不得包含以下項目：

- 與人員相關之服務（例如：現場辦公設施、衛生設施及交通運輸）
- 研發活動
- 機具與設備之製造

6.3 施工建造階段

針對施工階段（Construction Stage），應考量以下各項要素與說明：

- **模組 A4** 產品運輸（Transportation of Products）：本模組涵蓋產品運輸至施工現場並備妥使用之相關過程。
- **模組 A5** 工程設施施工（Construction of the Infrastructure）：本模組應包含以下內容：
 - 基礎與土方工程
 - 工程設施主要部分及構件組成相關之施工程序
 - 工程施工
 - 臨時設施之設置，包括但不限於施工便道及臨時土方堆置區等。

- 邊坡保護、防洪牆、護坦、丁壩、水門及排水設施之施工。
- 施工過程相關之用水及能源消耗
- 包含與施工過程相關之所有直接及間接排放
- 施工過程中產生之運輸與廢棄物處理

6.4 使用階段

針對使用、運作與管理階段（Use, Operation and Management Stages），假設結構具備能夠有效抵禦常態水流影響之功能。此使用期間需考量自施工階段（A5）結束至使用壽命終止階段（End of Life Stage）之間，可能產生的潛在環境影響。

- **模組 B1** 使用階段（可選，Optional）：本模組指已建置之防洪水利設施之使用過程，涵蓋與基礎設施運作相關之所有功能與程序。

針對模組 B1，應揭露以下內容：依據防洪水利設施基礎建設產品之正常運作情形，說明其使用之參考條件。

- **模組 B2 – B5** 維護與修繕階段（可選，Optional）：此等模組涵蓋並包含確保工程設施正常運作所需之維護、修理、重建及設施或構件更換等所有相關功能與程序。

- **模組 B2** 維護（Maintenance，可選 Optional）：維護指在工程設施之使用壽命期間，為維持其最佳功能與技術性能而執行之計畫性技術措施及相關管理行動之綜合活動。應揭露之內容如下：

- 維護階段執行方式
- 維護活動的次數與頻率
- 維護過程中所需的輔助材料類型與數量，例如水或能源
- 維護階段中產生之水體、空氣及土壤排放類型與數量，以及所產生之廢棄物

- **模組 B3** 修理（Repair，可選 Optional）：修理指的是解決工程設施構件之間問題而採取的矯正性與應變性措施。針對本模組，應揭露以下內容：修理作業項目、以參考使用壽命（RSL）為基準之預估修繕次數。

- 維修過程中所需之輔助產品及能源的種類與數量

- 維修過程中產生的水、空氣與土壤排放及廢棄物產生量
- 廢棄物最終去向
- **模組 B4 與 B5 更換與整修（可選 Optional）**：模組 B4 涵蓋工程設施產品之更換作業，而模組 B5 涵蓋工程設施產品之整修作業。
- **模組 B6 與 B7 能源與用水（可選 Optional）**：此模組考量工程設施運作期間所需之能源與用水使用情形。應揭露以下內容：
 - 輔助材料的消耗量
 - 用水量
 - 能源消耗量，例如照明用電
 - 清潔相關作業

6.5 生命週期終點階段

生命週期終點階段（EOL, End-of-Life Phase）係指當工程設施被更換、拆除或解構，且已無法再提供任何功能時之階段〔依據 EN 15804+A2〕。EOL 階段包含以下模組：

- **模組 C1 解構與拆除（Deconstruction and Demolition，可選 Optional）**：指工程設施的解構與拆除作業。
- **模組 C2 運輸（Transportation，可選 Optional）**：本模組考量廢棄物處理或最終處置所需之運輸活動，包括解構後廢棄物運送至最終處置場或再利用／回收場之運輸過程。
- **模組 C3 廢棄物處理（Waste Processing，可選 Optional）**：本模組涵蓋自拆除作業後產生的材料流，在第一階段處理地點進行之廢棄物處理程序，其目的為回收（Recycling）、再利用（Reuse）及能源回收（Energy Recovery）〔依據 EN 15804+A2〕。依 EN 15804+A2 之規定，視為能源回收材料（Materials for Energy Recovery）者，其能源回收效率應達 60% 以上；若能源回收效率低於 60%，則不應歸類為能源回收材料。本模組中所納入之材料種類應明確列示。

- **模組 C4 廢棄物最終處置 (Waste Disposal, 可選 Optional)**：本模組涵蓋廢棄物處理的相關程序，包括物理性預處理。施工結束後所產生的廢棄物及可回收資源之數量，應依據當地可行的廢棄物處理與回收方式進行估算，或參照可得之二級數據 (Secondary Data)。堤防為可長期使用之工程設施產品，若進行適當維護，則可持續發揮其預定功能。

6.6 系統邊界以外之效益與環境負荷（模組 D）

請參閱 EN 15804+A2 之 第 6.3.5.6 節（Section 6.3.5.6）。

七、生命週期盤查（LCI）與計算規則

7.1 數據選擇與數據品質要求

EPDIItaly 計畫規章之適用，並補充以下附加規定：關於特定資料或一級數據之應用，生命週期評估研究應盡可能採用與防洪水利設施施工建造階段相關的實際資料，包括：材料與構件之組成與重量、能源消耗量、廢棄物產生量及排放量等。

若無可取得之特定資料，則可採用被認為能代表實際過程之其他資料。例如，針對電力部分：若能源供應商提供其特定能源組成，則生命週期評估研究應以該數據為依據；若無此資訊，則應參照國家電力殘餘組成（National Energy Residual Mix）。因此，於相關且可取得之情況下，應依下列優先順序參考資料來源：

- 電力供應商所提供之電力來源保證，例如再生能源憑證（RECs, Renewable Energy Certificates）；
- 電力供應商所揭示之電力組成（Electricity Mix），適用於供應中之剩餘部分（electricity mix indicated by the supplier, for the residual part of the supply）
- 國家電力殘餘組成（National Energy Residual Mix），適用於供應中之剩餘部分（national energy residual mix, for the residual part of the supply.）

能源組成必須於產品環境宣告（EPD）中明確記錄與說明。

針對所選用之一般資料，其使用應符合以下一般性原則：

- 地理代表性（Geographical Representativeness），特別是與能源組成的相關性；
- 技術一致性（Technological Coherence），即與實際生產或運作過程之技術特性保持一致。

關於一般資料，即來源非屬前述段落所列資料來源者，原則上應盡量減少使用此類資料。

7.2 計量單位

EPDIItaly 計畫規章之適用，並補充以下附加條文：

依據 EN 15804+A2 之規定，以下要求適用於計量單位與數量：

基本計量單位 (Basic Units) 如下：

- 公尺 (m)
- 公斤 (kg)
- 以公克為單位之分子量 (mol).

例外情形如下：

- 作為能源投入之資源（一次能源），以 kWh 或 MJ 表示，包含再生能源來源，例如水力發電 (Hydropower) 與風力發電 (Wind Power) 。
- 用水量 (Water Use)，以立方公尺 (m^3) 表示。
- 溫度 (Temperature) 以攝氏度 ($^{\circ}\text{C}$, Degrees Celsius) 表示。
- 時間可依實際情況選擇最適用之單位表示，例如秒 (Seconds) 、分鐘 (Minutes) 、小時 (Hours) 、天 (Days) 或年 (Years) 。
- 功率與能源 (Power and Energy)：
 - 功率單位：瓦特 (W) 、千瓦 (kW) 等。
 - 能源單位：焦耳 (J) 、千焦耳 (kJ) 等。

7.3 分配規則（聯產品分配）

EPDIItaly 計畫規章之適用，並補充以下具體規定：當一製程產生聯產品時，該製程之環境影響必須在各產出產品間適當分配。該製程應被劃分為多個子製程單元，每一單元具有其獨立的輸入一輸出流；對於每一子製程，其輸入與輸出流應依據支配該子製程之物理法則，在各聯產品間進行分配。僅當無法依據物理法則明確界定輸入一輸出流之分配方式時，方可採用其他評估方法進行替代性分配，例如依據各產品之經濟價值進行分配。

7.4 分配規則(回收與再利用作業)

EPDIItaly 計畫規章之適用，並補充以下具體規定：

- 與產品生命週期相關之最終廢棄物處理程序，如掩埋與焚化，應納入研究範圍。若因資訊不足而無法納入，則必須揭露所產生之廢棄物量，並建立合理的情境假設。
- 對於回收與再利用程序，僅應計入廢棄物運送至處理設施之相關環境影響。至於實際回收處理過程之影響（例如堆肥或厭氧分解產生沼氣）以及熱能回收等，其所產生之環境效益應分別納入生命週期評估之對應階段中，即在回收材料被再利用或產生之熱能被回收利用之階段。然而，亦可於產品環境宣告（EPD）中之附加環境資訊章節中，說明由廢棄物回收與／或再利用所帶來之潛在效益。

八、切斷規則

EPDIItaly 計畫規章之適用，並補充以下具體規定：

- 切斷準則的定義允許在資料清單中忽略部分資料，若該等資料對研究目的而言被認定為無顯著相關性，且其納入僅會在資料收集過程中造成不必要之負擔，而不致對最終結果產生顯著影響；
- 依據 EN 15804+A2 之第 6.3.6 節（Section 6.3.6）之規定；

九、生命週期衝擊評估（LCIA）

以下內容說明在產品環境宣告（EPD）中環境影響指標之報告方式與要求。

9.1 環境衝擊描述性參數

各類污染物排放所對應之潛在環境影響，應透過適當之特徵化係數進行量化與揭露。依據 EN 15804+A2 之規定，所有產品環境宣告（EPD）均應包含與模組 A1 – A3、A4 – A5、B1 – B7、C1 – C4 及 D 有關之環境影響與相關資訊。

下列表格依據 EN15804+A2，以生命週期影響評估（LCIA）之特徵化係數表示各項環境影響類別指標之資訊。

生命週期評估報告與產品環境宣告（EPD）應包含下列環境參數，並須針對各模組分別揭露。此外，模組 A1、A2 與 A3 除可分別獨立呈現外，亦可合併為整合模組 A1 – A3 進行揭露。

表 6：核心環境影響指標

衝擊指標	衝擊類別	計量單位
氣候變遷—總計 ⁵	全球暖化潛勢總量 (GWP-total)	kg CO ₂ eq.
氣候變遷—化石來源	全球暖化潛勢—化石來源 (GWP-fossil)	kg CO ₂ eq.
氣候變遷—生物性來源	全球暖化潛勢—生物性來源 (GWP-biogenic)	kg CO ₂ eq.
氣候變遷—土地使用與土地利用變更	全球暖化潛勢—土地使用 (GWP-luluc)	kg CO ₂ eq.
臭氧層消耗	同溫層臭氧層消耗潛勢 (ODP)	kg di CFC-11 eq.
酸化作用	酸化潛勢，累積超量 (AP)	mol di H ⁺ eq.
優養化—淡水	優養化潛勢，養分抵達淡水終端區 (EP-freshwater)	kg P eq.
優養化—海洋	優養化潛勢，養分抵達海洋終端區 (EP-marine)	kg N eq.
優養化—陸域	優養化潛勢，累積超量 (EP-terrestrial)	mol N eq.
光化學臭氧形成	對流層臭氧形成潛勢 (POCP)	kg di NMVOC eq.
非生物資源枯竭—礦物與金屬*	非生物資源枯竭潛勢—礦物	kg Sb eq.

⁵ 總體全球暖化潛勢 (Total GWP) 為化石來源 (Fossil) 、**生物來源 (Biogenic) 及土地利用與土地利用變化 (Land Use and Land Use Change) ***三部分貢獻值之總和。

	與金屬 (ADP-minerals&metals)	
非生物資源枯竭—化石燃料*	非生物資源枯竭潛勢—化石燃料 (ADP-fossil)	MJ, net calorific value
水資源使用*	用水剝奪潛勢，剝奪加權用水量 (WDP)	m ³ eq.

*備註 - 本環境影響指標之結果應審慎使用，因其結果可能存在較高之不確定性，或目前對該指標之應用經驗仍有限。

依據 EN 15804+A2，應於 生命週期評估專案報告中納入下列附加環境影響指標。此等附加環境影響指標非屬產品環境宣告 (EPD) 報告之強制揭露項目 (可選項目 Optional)。以下為可選用之環境影響指標：

表 7：可選環境影響指標

衝擊指標	衝擊類別	計量單位
因 PM 排放導致疾病的潛在發生率	懸浮微粒排放 (Particulate matter emissions)	疾病發生率 (Disease incidence)
相對於 U235 的潛在人類暴露效率 (IRP)	游離輻射—人類健康 (Ionising radiation, human health)	kBq U235 eq.
生態系統潛在比較毒性單位 (ETP-fw)	生態毒性 (淡水) (Ecotoxicity, freshwater)	CTUe
人類潛在比較毒性單位—致癌效應 (HTP-c)	人類毒性—致癌效應 (Human toxicity, cancer effects)	CTUh
人類潛在比較毒性單位—非致癌效應 (HTP-nc)	人類毒性—非致癌效應 (Human toxicity, non-cancer effects)	CTUh
潛在土壤品質指數 (SQP)	土地使用相關衝擊／土壤品質 (Land use related impacts / soil quality)	無單位 (dimensionless)

所得之評估結果應於生命週期評估報告中進行解釋與分析；其解釋內容亦可選擇性地在產品環境宣告 (EPD) 揭露。

9.2 資源使用描述性參數

生命週期評估報告與產品環境宣告（EPD）應包含下列環境參數，並須針對各模組分別揭露。

此外，模組 A1、A2 與 A3，除可分別獨立呈現外，亦可合併為整合模組 A1 – A3 進行揭露。

表 8：資源使用描述性參數

參數項目	計量單位
非再生一次能源使用量（不含作為原料使用之非再生一次能源）（PENRE）	百萬焦耳 MJ
再生一次能源使用量（不含作為原料使用之再生一次能源）（PERE）	百萬焦耳 MJ
作為原料使用之非再生一次能源使用量（PENRM）	百萬焦耳 MJ
作為原料使用之再生一次能源使用量（PERM）	百萬焦耳 MJ
非再生一次能源總使用量（包含能源用途與作為原料使用）（PENRT）	百萬焦耳 MJ
再生一次能源總使用量（包含能源用途與作為原料使用）（PERT）	百萬焦耳 MJ
次級材料使用量（MS）	公斤 kg
再生次級燃料使用量（RSF）	百萬焦耳 MJ
非再生次級燃料使用量（NRSF）	百萬焦耳 MJ
淨淡水使用量（FW）	立方公尺 m ³

9.3 廢棄物產生描述性參數

生命週期評估報告（LCA Report）與產品環境宣告（EPD）應包含下列環境參數（Environmental Parameters），並應針對各模組分別揭露。此外，模組 A1、A2 與 A3 除可分別獨立呈現外，亦可合併為整合模組 A1 – A3 進行揭露。

表 9：廢棄物產生之描述性參數

衝擊類別	計量單位
有害廢棄物處置(HWD)	公斤 kg
一般廢棄物與一般事業廢棄物處置(NHWD)	公斤 kg
放射性廢棄物處置(RWD)	公斤 kg

能源回收材料(MER)	公斤 kg
回收材料 (MFR)	公斤 kg
可重複使用零組件(CRU)	公斤 kg
外部輸出熱能(ETE)	百萬焦耳 MJ
外部輸出電能(EEE)	百萬焦耳 MJ

9.4 污染者付費原則

應依據 CEN/TR 16970 之規定，適用「污染者付費原則（Polluter Pays Principle）」。

9.5 其他補充環境資訊

生命週期評估報告及產品環境宣告（EPD）可包含非以 LCA 為基礎之其他環境相關資訊（例如其他環境認證或標章）。

十、EPD 內容

產品環境宣告（EPD）應依據 EPDIItaly 計畫規章之附件一（Annex 1）規定進行編製。

十一、參考文獻

- [1] ISO 14020:2023, Environmental labels and declarations - General principles
- [2] ISO14021:2021, Environmental labels and declarations - Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)
- [3] ISO 14025:2010, Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures
- [4] CEN ISO/TS 14027:2018, Environmental labels and declarations - Development of product category rules
- [5] ISO 14040:2006/Amd 2:2020, Environmental management - Life cycle assessment – Principles and framework

- [6] ISO 14044: 2006/Amd 2:2020, Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines
- [7] SO 14050:2020, Environmental management – Vocabulary
- [8] EN 15804:2012+A2:2019, Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products.
- [9] CIRIA; Ministry of Ecology (France); & U.S. Army Corps of Engineers. (2013). The International Levee Handbook (C731). London: CIRIA. ISBN 978 0 86017 734 0.
- [10] Taiwan R.O.C. Water Resource Agency Commonly used definitions for Water Conservancy Projects Table (<https://www.wra.gov.tw/wrap/cp.aspx?n=39841>)
- [11] American Society of Civil Engineering ASCE 24-14 Flood Resistant Design and Construction Manual.