

BUILDING INFORMATION MODELLING

António Aguiar Costa

Professor Auxiliar Instituto Superior Técnico

Presidente da Comissão Técnica de Normalização BIM – CT197



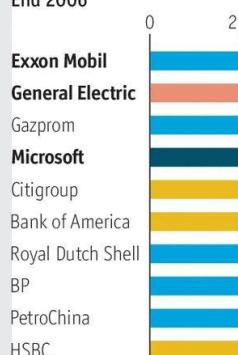
Investigação e Inovação
em Engenharia Civil para
a Sustentabilidade

A virtually new world

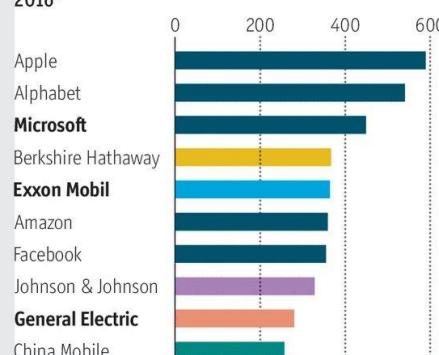
World, largest listed companies by market capitalisation, \$bn

Sector: Energy Financials Health care Industrials IT Telecoms

End 2006



2016*



Source: Bloomberg
Economist.com

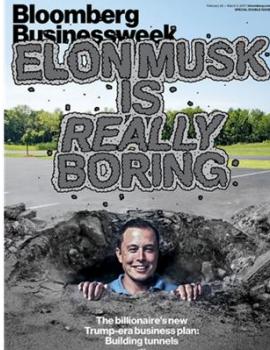
*At August 24th 2016

December 17, 2016

 Elon Musk 
@elonmusk

Folgen

Traffic is driving me nuts. Am going to build a tunnel boring machine and just start digging...





OpenAI SolarCity
hyperloop one SPACEX

- Software to transform standard industry robots into autonomous 3D printers
- Focus on metals using Wire-Arc Additive Manufacturing
- Multi-disciplinary team collaborating with several industry players



 *The first step was to make everybody want this project.* 

Gjjs van der Velden, COO



Smarter & safer construction.

Get actionable data, minimize costs, and make smarter business decisions using the Site Scan™ construction drone platform.

3DR



DAQRI

SMART HELMET

The DAQRI Smart Helmet concept proved professional-grade augmented reality can change how people work



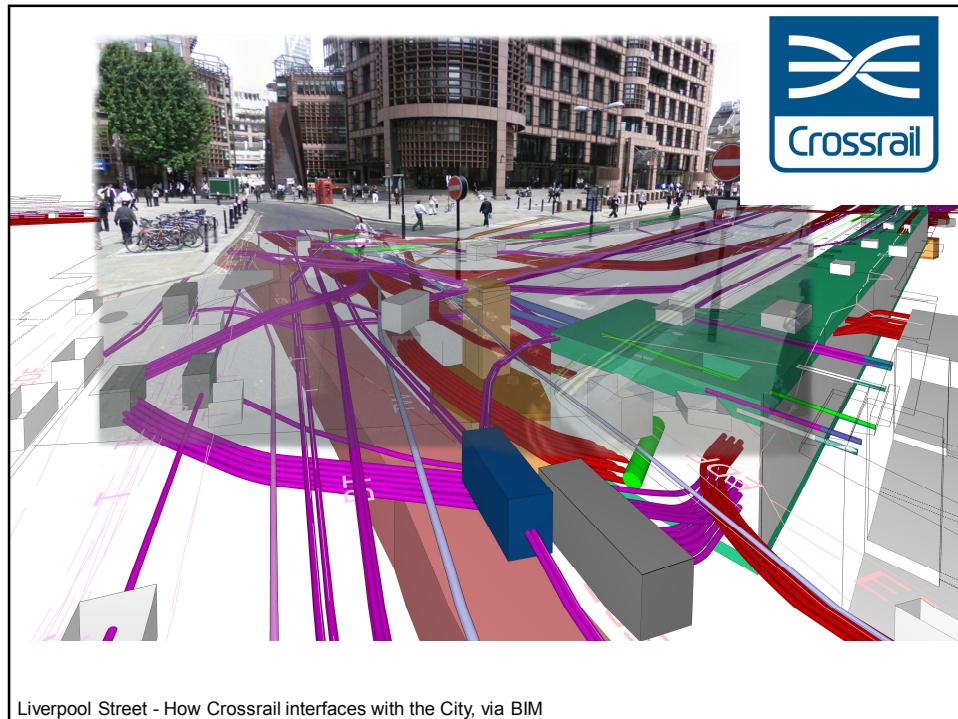
UPTAKE

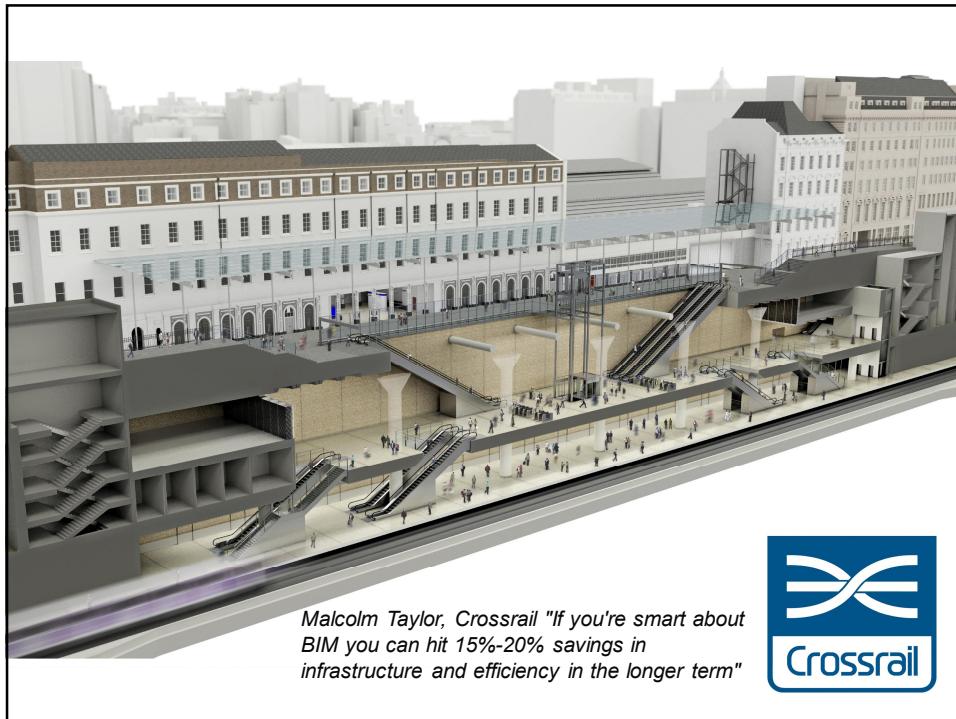
MASSIVE ASSETS GENERATE MASSIVE AMOUNTS OF DATA. CAN YOU HANDLE IT?

Right now, construction data is siloed and getting lost throughout the project life cycle.

Uptake's products improve the orchestration of your construction business by using all your data to boost equipment productivity and reduce safety risks.

- Predictive analytics software for construction and other heavy equipment industries
- Optimize unscheduled downtime, lifespan, maintenance cycles, etc.
- Forbes' hottest start-up of 2015 and now valued at over \$2bn





Modelos de Informação Estruturada

This screenshot shows the Autodesk Revit interface with a focus on the 'Propriedades' (Properties) dialog box for a wall element.

Propriedades de tipo (Type Properties):

Parâmetro (Parameter)	Valor (Value)
Coeficiente de transferência de calor (U)	0,4615 W/(m ² ·K)
Resistência térmica (R)	2,1667 (m ² ·K)/W
Massa térmica	6,47 kJ/kC
Absorção	0,700000
Rugosidade	3

Detalhe de identidade (Identity Detail):

- Nome-chave (Name-key): SecilVit Cork
- Modelo (Model): Secil
- Fabricante (Manufacturer): Secil
- Comentários de tipos (Type comments): URL: https://secipro.com/produtos/solucoes_construtivas/isolamento-termico/sistema-etics/secilvิต-cork/sist
- Descrição (Description): Descrição de montagem
- Código de montagem (Assembly code):
- Marca de tipo (Type mark):
- Classificação de incêndio (Fire classification):
- Custo (Cost): Ss_25_45_72_02
- Uniclass Sistema (Uniclass System):
- URL Aprovação Técnica Europeia (EU Technical Approval URL): <https://secipro.com/upload/documents/55afcc27e865b.pdf>
- URL Ficha do Sistema (System Data Sheet URL): <https://secipro.com/upload/documents/547dbb8aae84a.pdf>
- URL Manual de Aplicação (Application Manual URL): <https://secipro.com/upload/documents/55acda3d36589.pdf>

Propriedades (Properties):

- Paredes (1) (Walls (1))
- Linha de localização (Line location): Linha central da...
- Restrição da base (Base constraint): Nível 1
- Deslocamento da... (Movement of...): 0,0
- A base está anexada (The base is attached):
- Distância da exterior... (External distance...): 0,0
- Restrição superior (Upper constraint): Não conectado (Not connected)
- Altura desconectada (Disconnected height): 800,0
- Deslocamento sup... (Supplementary movement...): 0,0
- O topo está anexado (The top is attached):
- Distância da exterior... (External distance...): 0,0
- Delimitação de am... (Boundary definition...):
- Relacionado à massa (Related to mass):
- Estrutura (Structure):
- Estrutural (Structural):
- Avançar o modelo an... (Advance the model an...):
- Ajuda de propriedades (Property help):



By 2025, “full-scale digitalization... will lead to annual global cost savings of 13% to 21% in the design, engineering and construction phases and 10% to 17% in the operations phase”

BCG [The Boston Consulting Group]
‘Digital in Engineering and Construction:
The Transformative Power of Building
Information Modeling’ 2016

Implementação BIM no setor público

28.3.2014 EN Official Journal of the European Union L 94/65

**DIRECTIVE 2014/24/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL
of 26 February 2014
on public procurement and repealing Directive 2004/18/EC**

 **EUROPEAN PARLIAMENT**

4. For public works contracts and design contests, Member States may require the use of specific electronic tools, such as of building information electronic modelling tools or similar. In such cases the contracting authorities shall offer alternative means of access, as provided for in paragraph 5, until such time as those tools become generally available within the meaning of the second sentence of the first subparagraph of paragraph 1.

CEN/TC 442 - BIM



EUBIM

EUBIM TASK GROUP

Bringing together national efforts into a common and aligned European approach to develop a world-class digital construction sector.

Car-fund by the European Union



[Join the EU BIM Task Group](#)

Our Vision

Europe's public procurers, policy makers and public estate owners recognize the positive and transformative effect that digitalization brings to both public works and private sector activities. It encourages the common use of BIM, as 'digital construction', in public works with the common aim of improving value for public money, quality of the public estate and for the sustainable competitiveness of industry.

TÉCNICO LISBOA

Algumas Normas já publicadas como ENs:

- EN ISO 29481-2:2016 – Building Information Models - Information Delivery Manual - Part 2: Interaction Framework;
- EN ISO 16739 – Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries;
- EN ISO 12006-3 – Building Construction - Organization of information about works - Part 3: Framework for object-oriented information;
- prEN ISO 19650-1 – Information Management using Building Information Modeling - Part 1: Concepts and Principles;
- prEN ISO 19650-2 – Information Management using Building Information Modeling - Part 2: Delivery Phase of the assets;
- prEN ISO 29481-1 – Building Information Models - Information Delivery Manual - Part 1: Methodology and Format.

EUBIM
TASK GROUP

Handbook for the introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector

Strategic action for construction sector performance:
driving value, innovation and growth

People & Skills	Policy
Responsibilities Skills Capacity Incentives	Legal and contractual Procurement Specified data requirements Delivery plan
Process	Technical
Data exchange Collaborative working & coordination Information management System engineering	Security Technical information Validation Use

Mission Numérique Bâtiment

Rapport
Bertrand DELCAMBRE

Plan Transition Numérique dans le Bâtiment

Rapport d'étape
MARS 2017

20 M € d'euros pour 3 priorités

- 1 Convaincre et donner envie**
Pédagogie / Retour d'expérience
- 2 Monter en compétences**
Formation / Outils adaptés
- 3 Installer la confiance**
Guides et recommandations / Normalisation

- Rapport d'études**
Bénéfices du BIM
Besoins des professionnels
Stratégie de numérisation
- Retours d'expérience**
Atelier BIM Virtuel
COOPI
Numérisation de l'existant
Carnet numérique
- Recensement/Evaluation**
Besoins
Cartographie des logiques
Instituts de la Transition Numérique
Formateurs & Benchmark
- Appels à projets**
Neuf Réhabilitation, Gestion/Exploitation
Logistique et Distribution
Mise en compétence des territoires
Charters mœurs en BIM
- Outils assistance**
Numérisation des règles
Valises de sensibilisation
Aide au choix des logiciels
Conversion BIM/MIF
Charte BIM et HOA
Portail web
Plate-forme collaborative
Charte BIM et HOA

The screenshot shows a website for 'Digital planen, effizient bauen, nachhaltig betreiben'. It features a circular diagram titled 'First target level description' divided into four quadrants: People (top left), Data (top right), Processes (bottom left), and Policy (bottom right), all centered around a central 'Technology' node. The quadrants contain various bullet points related to BIM roles, objectives, and standards.

Reform Committee „Major Projects“

„The main objectives of the committee are:
Project delivery on time & budget and increased transparency whilst meeting quality and performance criteria [...]
This includes a fundamental review of our processes, policies and guidelines“

Minister Dobrindt stellt Aktionsplan für Großprojekte vor (Quelle: BMVI)

<http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/II/reformkommission-bau-von-crossprojekten.html>

Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços

PÁGINA INICIAL > NOTÍCIAS > DECRETO CRIA COMITÊ ESTRATÉGICO PARA A DISSEMINAÇÃO DO BIM NO BRASIL

Decreto cria comitê estratégico para a disseminação do BIM no Brasil

O Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços exercerá a presidência do Comitê Interministerial

Brasília (06 de junho) – Foi publicado na edição desta terça-feira do Diário Oficial da União o decreto presidencial que cria o Comitê Estratégico de Implementação do Building Information Modelling (BIM), com o objetivo de propor, no âmbito do Governo federal, a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM.

O BIM é um modelo de gestão de informação que aumenta a produtividade e reduz custos e riscos na construção civil.



ONS/IST DIRETORIO DE NORMALIZAÇÃO SETORIAL
TÉCNICO LUSO

NB
CT197 BIM

Início Subcomissões Desenvolvimentos Notícias Contactos

Site da CT197 (www.ct197.pt)



GUIA DE CONTRATAÇÃO BIM

Documento de apoio à contratação de serviços para a implementação de soluções integradas BIM.
CT197-BIM Comissão Nervosa de Normalização de BIM

coordenação:
José Pedro Costa (IMPIC)
Bravo de Oliveira Matos (Demanor Design)
Ricardo Gomes (Casa Olivença)
Isabel Mendes (Casa Olivença)

IMPIC INSTITUTO PORTUGUÊS DE MATERIAIS
Instituto Politécnico de Coimbra

ONS/IST DIRETORIO DE NORMALIZAÇÃO SETORIAL
TÉCNICO LUSO

NB
CT197 BIM

Peças de Procedimento

- Peças de Procedimento Tradicionais
- Parte 1 Requisitos de Informação
- Parte 2 Formulários de Atenção
- Parte 3 Adenda Contratual
- Documentos BIM

Propostas Concorrentes

- Proposta Técnica e Financeira
- PED Pré-Contrato
- Formulários de Atenção Preenchidos
- Documentos BIM

Contrato

Adenda Contratual BIM

PARTE I

REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DA ENTIDADE CONTRATANTE

A Parte I do presente Guia pretende apoiar a Entidade Contratante na definição dos requisitos mais adequados à implementação de uma metodologia BIM, alinhada com os seus objetivos de gestão e especificidades do empreendimento de construção.

01. Introdução	17
02. Definição dos Requisitos de Informação da Entidade Contratante	19
02.1. Requisitos Comerciais	19
02.1.1. Objetivos e Âmbito BIM	19
02.1.2. Usos BIM	19
02.1.3. Direitos de Propriedade	19
02.2. Requisitos de Gestão	19
02.2.1. Funções e Atribuições	19
02.2.2. Processos de Colaboração	22
02.2.3. Sistema de Informação e Sistema de Autorizações	24
02.2.4. Segurança	26
02.2.5. Gestão da Qualidade	28
02.2.6. Entrega e Aprovação da Informação	26
02.3. Requisitos Técnicos	26
02.3.1. Software e Plataformas	26
02.3.2. Formatos para Troca de Informação	27
02.3.3. Levantamentos, Cadastros e Informações Existentes	27
02.3.4. Sistema de Coordenadas e Referenciais	27
02.3.5. Sistemas de Classificação e Critérios de Modelação	27
02.3.6. Níveis de Desenvolvimento da Informação (LODs)	28
02.3.7. Tolerâncias de Modelação	28
02.3.8. Nomenclaturas de Ficheiros e Peças Desenhadas	28
02.3.9. Necessidades Formativas	28

/ **Comercial**
 Objetivos e âmbito BIM; usos BIM; direitos de propriedade;

/ **Gestão**
 Funções e atribuições; processos de colaboração; partilha de informação e sistema de autorizações; segurança; gestão da qualidade; entrega e aprovação da informação;

/ **Técnica**
 Softwares e plataformas; formatos para troca de informação; levantamentos, cadastros e informações existentes; sistema de coordenadas e referenciais; níveis de desenvolvimento da informação (em inglês, *Levels of Development* (LODs); tolerâncias de modelação; nomenclaturas de ficheiros e peças desenhadas; necessidades formativas.

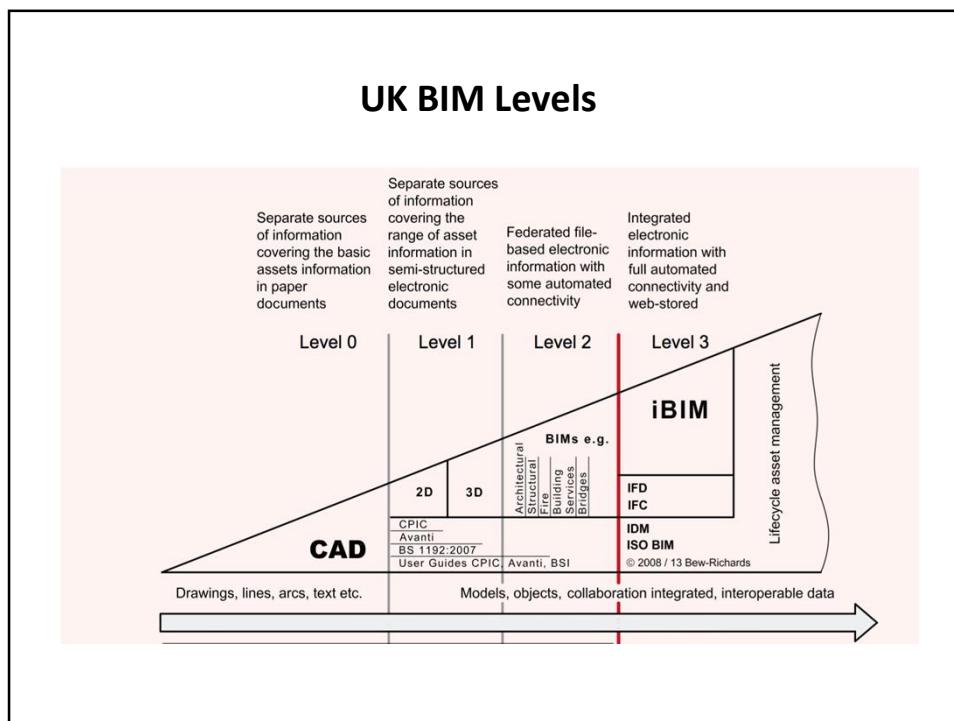


STD/BIM/P004.3 - Performance Attribute Data													© Crown copyright 2017								
Ref.	CATEGORY	PERFORMANCE ATTRIBUTE DATA																			
		Structural / Architectural			Electrical			Mechanical			Environmental										
		Fine Rating	Acoustic Rating	Thermal Transmittance	Slope Resistance	Security Rating	Load Bearing	Rated Voltage	Degrees of Protection	Rated Current	Number of Phases	Rated Power	Temperature Range	Flow Rate	Heating / Cooling Capacity	Sound Generation	Pressure	Global Warming Potential (GWP)	Embodied Energy	Volatile Organic Compounds (VOCs)	Ozone Depleting Potential (ODP)
01	Sub-structure / Structural Foundations																				
02	Structural Concrete	Y		Y														Y	Y	Y	
03	Structural Floors and Compartment Walls	Y	Y	Y														Y	Y	Y	
04	Structural Steel	Y			Y													Y	Y		
05	Specialist Structural Floor	Y	Y	Y														Y	Y	Y	
06	Ramps	Y			Y													Y	Y		
07	Stairs	Y			Y													Y	Y	Y	
08	Cladding Systems																				
09	External Walls (Masonry)	Y	Y	Y														Y	Y	Y	
10	Windows and Solar Shading	Y	Y	Y														Y	Y	Y	
11	Wall Systems	Y	Y	Y														Y	Y	Y	
12	Columns - Non Structural	Y		Y														Y	Y	Y	
13	General Joinery Items	Y	Y	Y														Y	Y	Y	
14	Flooring Systems	Y	Y	Y	Y													Y	Y	Y	
15	Ceilings	Y	Y	Y														Y	Y	Y	
16	Kitchen Units & Fixed Furniture																	Y	Y	Y	
17	Loose Furniture																	Y	Y	Y	
18	Building Services Carrier, Containment & Support Systems		Y																		
19	Sanitary Fixtures																	Y	Y	Y	
20	Sanitaryware																	Y	Y	Y	
21	Lifts and Conveyors																	Y	Y	Y	
22	Communication Devices																	Y	Y	Y	
23	BMS (fire, security, data specialist systems etc)																	Y	Y		
24	Specialty End User Equipment																	Y	Y		
25	Specialty maintenance Equipment																				
26	Mechanical Equipment																				
	Boiler																	Y	Y	Y	
	Heat Exchanger																	Y	Y	Y	
	Chiller																	Y	Y	Y	
	Evaporative Cooler																	Y	Y	Y	

"This Government's four year strategy for BIM implementation will change the dynamics and behaviours of the construction supply chain, unlocking new, more efficient and collaborative ways of working. This whole sector adoption of BIM will put us at the vanguard of a new digital construction era and position the UK to become the world leaders in BIM."

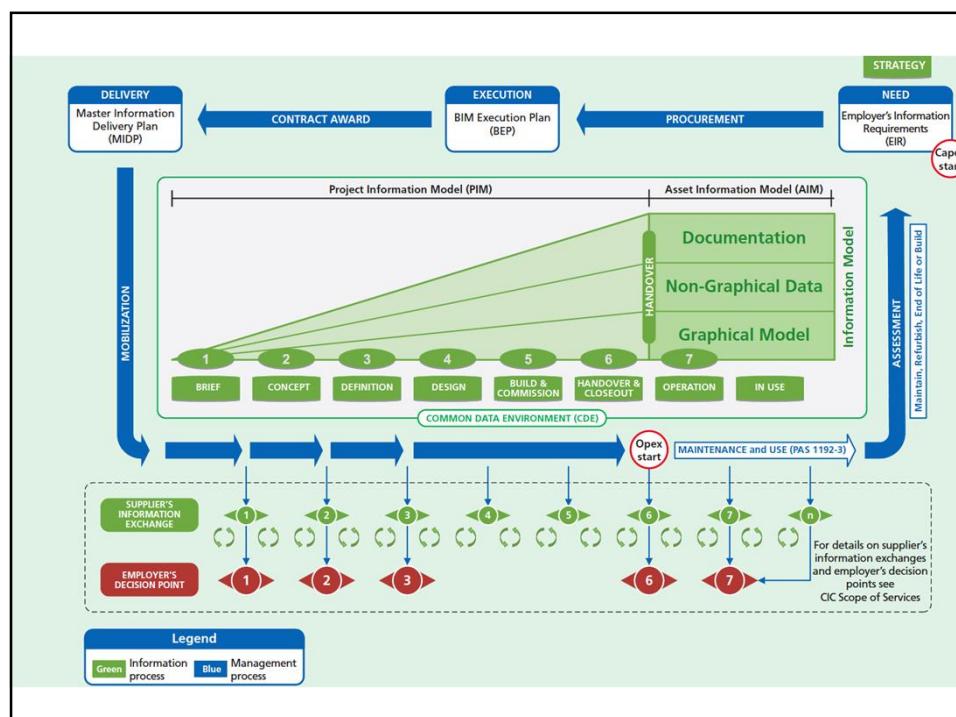
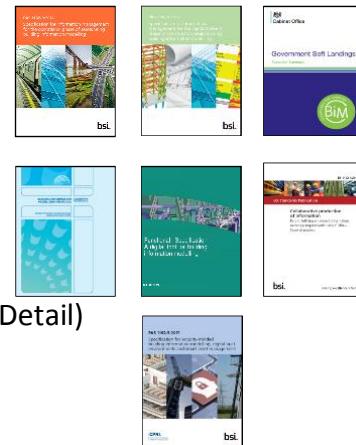
Francis Maude
Minister for the Cabinet Office

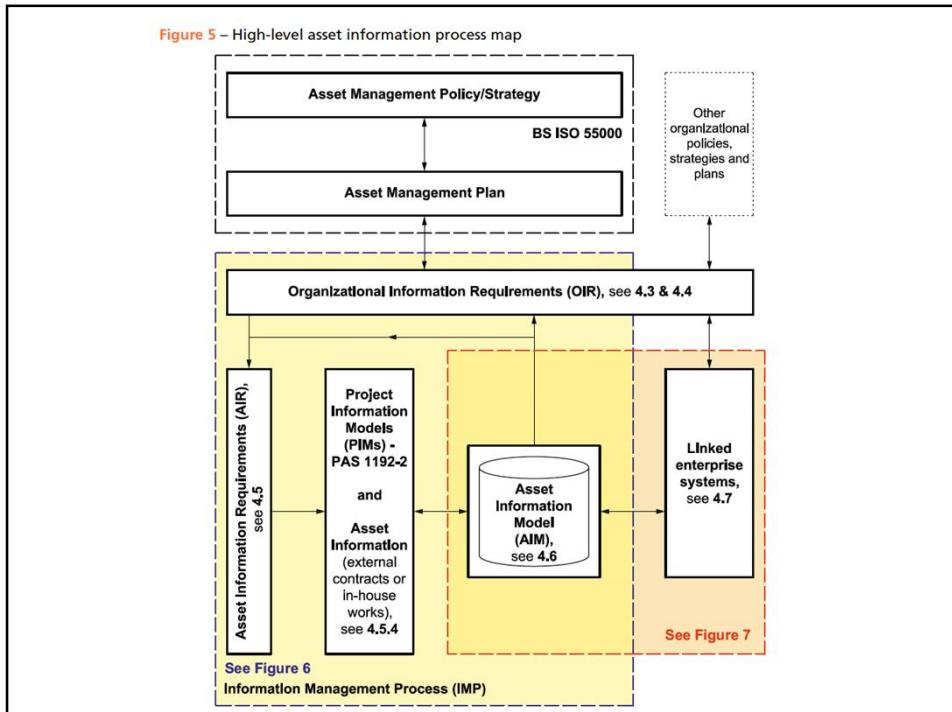
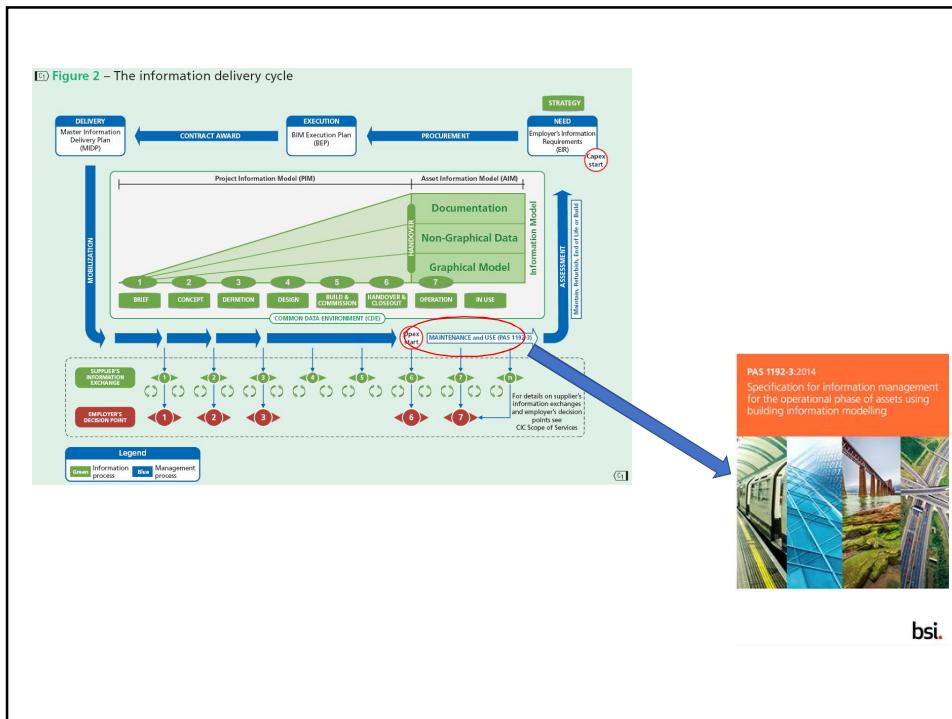
23



Level 2 BIM “Package”

- PAS1192:2 Capital Delivery
- PAS1192:3 Operational Delivery
- BS1192:4 Data Structure
- Data Classification
- Digital Plan of Works (Levels of Data Detail)
- PAS1192:5 Security
- BIM Contract Protocol
- Government Soft Landings





Atenção aos inúmeros desafios!!!

- Será que o modelo digital representa mesmo a realidade que se pretende?
- Que informação o modelo deve incluir e como deve ser estruturada?
- Quem gera estes modelos? Será a cadeia de produção da construção capaz de os desenvolver de forma fluída?
- Quem contrata estes modelos digitais da realidade? E como garante a sua fiabilidade?

Data to share

