

La sperimentazione del calcestruzzo armato monolitico nelle residenze inglesi degli anni Trenta del XX secolo

Damiano Iacobone
Politecnico di Milano

ABSTRACT: This essay considers a new building technology: the monolithic reinforced concrete, invented by Ove Arup and used by different architects, applied to houses and residential buildings realized in England in the Thirties. The aim of this new system was to organize the project and the structure in the same period, with a plan completely free, and it will be analyzed also in comparison with uses of a traditional system of reinforced concrete by the same architects.

Keywords: Reinforced concrete; Houses; England

“So we find in Highgate the seed of something, the seed of a vertical garden city as opposed to the horizontal extension. The building is large enough to be an example, a demonstration, a proof. The response of the public, also, is eloquent; it is enthusiasm. Almost all the flats are let, before the block is finished. The result of standardization is here an excellent quality in the smallest details; well studied, once and for all, they extend their benefits to the whole building. For a long time I have dreamed of executing dwellings in such conditions for the good of humanity. The building at Highgate is an achievement of the first rank, and a milestone which will be useful to everybody¹

1

Così Le Corbusier salutava la realizzazione di Highpoint I (1933-1935) (Fig. 1) da parte degli architetti Lubetkin e Tecton². Grazie ad una progettazione complessa, che aveva valutato inizialmente e in modo organico tutti gli aspetti, si raggiunse una qualità abitativa d'eccellenza.

Il complesso³ era stato organizzato sulla base di una doppia croce, con due tipologie standardizzate di appartamenti: una lungo l'asse principale e una lungo i corpi ortogonali (Fig.2). Questa pianta a croce di Lorena presentava numerosi vantaggi: ogni appartamento poteva occupare un'intera ala (fatta eccezione per i due appartamenti centrali lungo l'asse principale), con tre pareti perimetrali. Tale disposizione assicurava un adeguato irraggiamento e buona ventilazione, riducendo il rumore proveniente dagli appartamenti limitrofi e fornendo a ogni residenza una buona vista sulle aree verdi circostanti.

Nei punti di incrocio tra il corpo longitudinale e i due ortogonali erano stati posizionati gli impianti verticali, le scale e gli ascensori, che davano accesso a tutti e quattro gli appartamenti. La pianta del piano terra era autonoma, accogliendo tutti i servizi meccanici e una grande hall di collegamento tra l'esterno, sia verso il fronte strada che verso il giardino, e gli accessi ai livelli superiori, caratterizzata da bianchi pilotis. Fu previsto uno sviluppo verticale su otto livelli fuori terra, per circa sessanta unità abitative, con la copertura di un tetto giardino.



Fig. 1 B. Lubetkin e Tecton, Highpoint One, Highgate, Londra, 1933-35. Veduta del complesso dall'alto (da «The Architectural Review», vol. LXXIX, n. 470, January 1936, pag. 5)

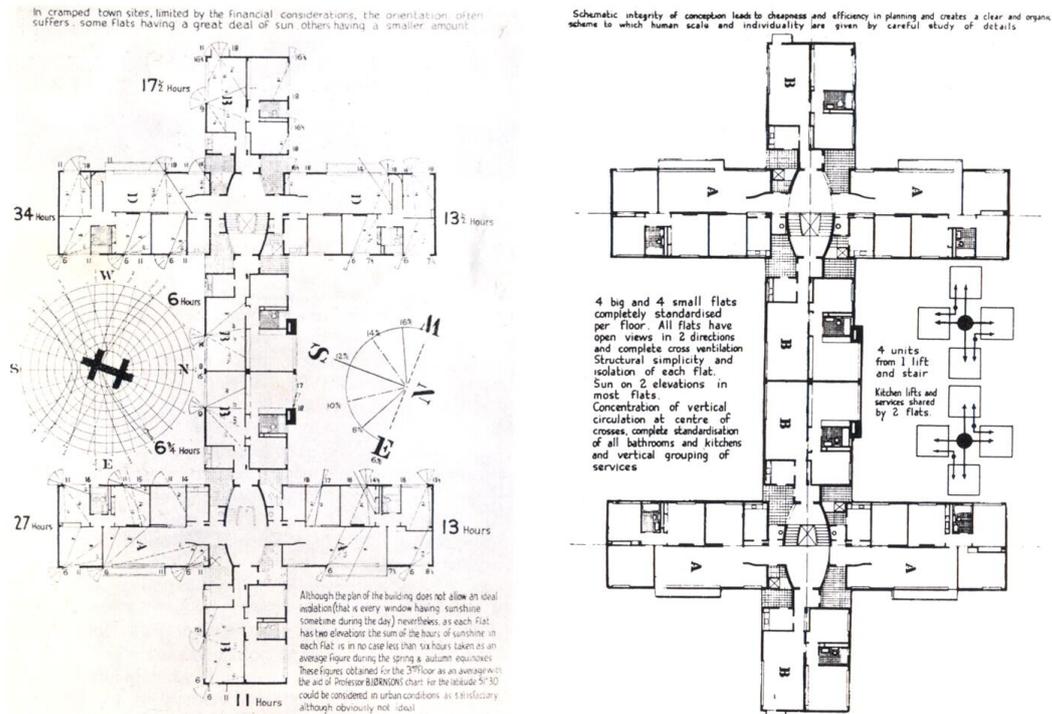


Fig. 2 B. Lubetkin e Tecton, Highpoint One, Highgate, Londra, 1933-35. Organizzazione planimetrica del complesso con valutazioni relative all'irraggiamento (sinistra) e alla distribuzione degli appartamenti (destra) (da P. COE, M. READING, Lubetkin and Tecton: architecture and social commitment, The Arts Council of Great Britain, London 1981, p. 76).

L'intonacatura, lo sviluppo del piano terra su pilotis, il tetto giardino, balconi aggettanti e le ampie finestrate, portarono a valutare Highpoint I come il raggiungimento in Gran Bretagna di standards internazionali, paragonabile a realizzazioni del continente europeo.

Highpoint I presentava, invece, alcune novità assolute dal punto di vista costruttivo. Difatti, l'approccio progettuale complessivo voluto da Lubetkin e dai Tecton prevedeva una valutazione unitaria di tecniche costruttive e organizzazione dell'edificio, entrando nel merito delle strutture, non separate dal processo progettuale, ma ripensate a favore di un miglioramento della configurazione sia distributiva che estetica dell'edificio.

La pianta degli appartamenti e dei servizi comuni al piano terra fu sviluppata parallelamente con le valutazioni strutturali. In primo luogo la disposizione dei condotti di servizio e delle parti di circolazione fu concentrata nei due incroci tra il corpo principale e i due bracci ortogonali, in modo da non congestionare la pianta.

La novità assoluta fu, però, un sistema strutturale del tutto innovativo elaborato da Ove Arup⁴: una costruzione monolitica in calcestruzzo armato, che sostituiva il tradizionale sistema a griglia, nel quale solette e pareti perimetrali in calcestruzzo armato costituivano una struttura unitaria, monolitica (Fig. 3).

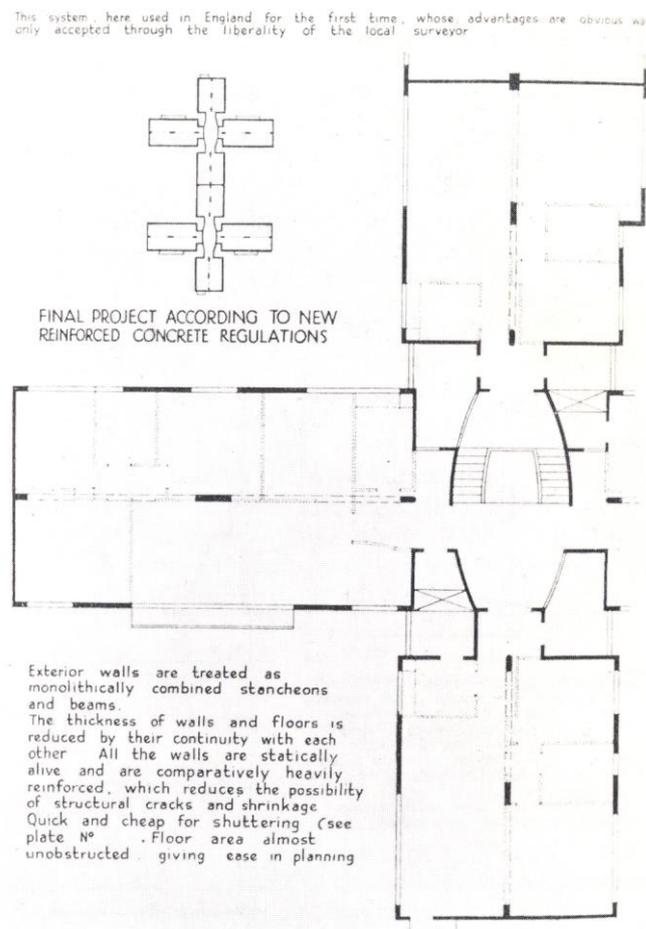
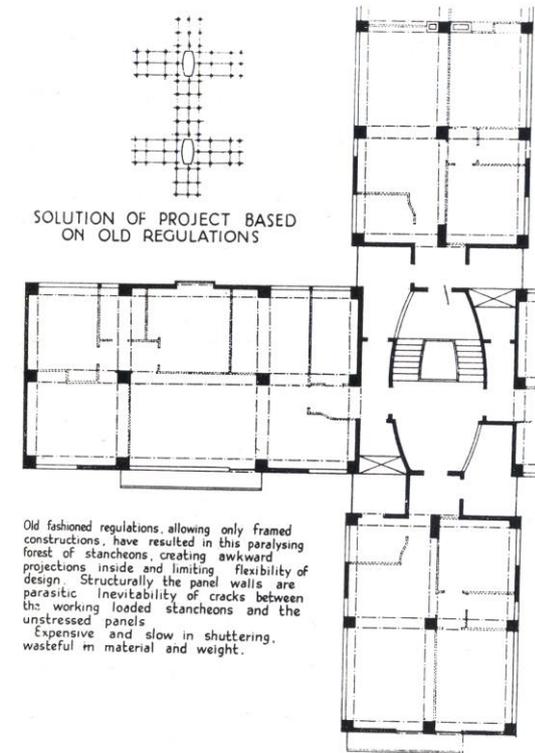


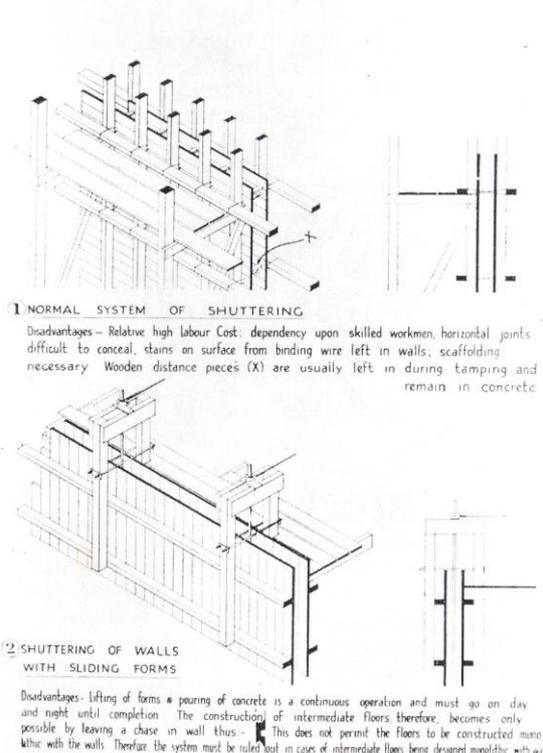
Fig. 3 B. Lubetkin e Tecton, Highpoint One, Highgate, Londra, 1933-35. Schema strutturale del complesso, in base al nuovo metodo del calcestruzzo armato monolitico (da P. COE, M. READING, Lubetkin and Tecton: architecture and social commitment, The Arts Council of Great Britain, London 1981, p. 77).

Framed buildings in concrete are slavish imitations of steel technique, the wonderful properties of monolithic methods of construction properly used give new freedom of planning. Not every framed building is modern!



4

No existing methods of shuttering overcome both difficulties of surface treatment (visible joints between lifts) and continuity of floor slab.



5

4

Fig. 4 B. Lubetkin e Tecton, Highpoint One, Highgate, Londra, 1933-35. Valutazione di come sarebbe stata la planimetria con un sistema strutturale a telaio (da P. COE, M. READING, Lubetkin and Tecton: architecture and social commitment, The Arts Council of Great Britain, London 1981, p. 78).

Fig. 5 B. Lubetkin e Tecton, Highpoint One, Highgate, Londra, 1933-35. Confronto tra un sistema tradizionale di cassaforma (in alto) e l'elaborazione di cassaforma scorrevole per il nuovo sistema strutturale (da P. COE, M. READING, Lubetkin and Tecton: architecture and social commitment, The Arts Council of Great Britain, London 1981, p. 78).

Questo tipo di struttura liberava la pianta da elementi portanti all'interno, con assoluta novità. L'impostazione pilastri-travi era definita dai progettisti "una foresta di pilastri" che creava imbarazzanti proiezioni all'interno, limitando in modo consistente la flessibilità dello spazio.

Una comparazione planimetrica tra la nuova struttura, e gli spazi con essa creati, e quella tradizionale, con la griglia di sostegni verticali equidistanti (Fig. 4), metteva in evidenza una divisione almeno doppia degli spazi in presenza dei pilastri, in particolar modo nei quattro bracci ortogonali, proprio dove - al contrario - saranno individuati gli appartamenti più ampi.

Con questo sistema elaborato da Arup, le pareti avevano un ruolo attivo nella componente strutturale e sia le pareti che le solette potevano essere più sottili in quanto la loro reciproca continuità assicurava maggiore resistenza, riducendo la possibilità di rotture e contrazioni.

Ora la pianta è finalmente libera, con tutti i vantaggi conseguenti.

Per realizzare la nuova struttura, il sistema usuale di cassaforma era improprio e fu elaborato un tipo scorrevole di cassaforma con struttura di sostegno indipendente (Fig. 5). Inoltre, con il sistema tradizionale di costruzione si presentavano due criticità: i giunti visibili tra le pareti verticali e la continuità della soletta con il piano.

In una struttura monolitica, con una cassaforma unica e scorrevole, entrambi i problemi erano risolti, non avendo livelli orizzontali di sviluppo della fabbrica, né separazione tra l'elemento orizzontale e quello verticale (Fig. 6). In questo modo veniva anche a ridursi drasticamente la quantità di cemento necessario, con notevole ritorno economico.

L'intero sistema delle casseformi era sostenuto da montanti indipendenti che permettevano di scorrere verticalmente, e allo stesso tempo di realizzare senza soluzione di continuità le solette. Con la struttura a morsetto delle casseforme, poi, potevano essere regolati gli spessori e ad esse erano collegati i ponteggi mobili per pulire le superfici.

Nel numero di maggio del 1935 della rivista «The Architects' Journal» (2 maggio 1935) vennero evidenziati i vantaggi economici determinati da questo sistema costruttivo, con il quale si era in grado di costruire appartamenti più ampi agli stessi costi: "to build bigger flats for the same amount of money"⁵.

Questa sperimentazione tecnologica, frutto della collaborazione tra progettazione e struttura, tra Lubetkin, i Tecton e Ove Arup, era parte integrante e necessaria del progetto da loro presentato nel 1935 al concorso sponsorizzato dalla Cement Marketing CO Ltd (Fig. 7) per la realizzazione di blocchi di appartamenti per la working class in calcestruzzo armato, in modo da dimostrare la vantaggiosità dei costi del c.a. rispetto ad altre tecnologie costruttive⁶.

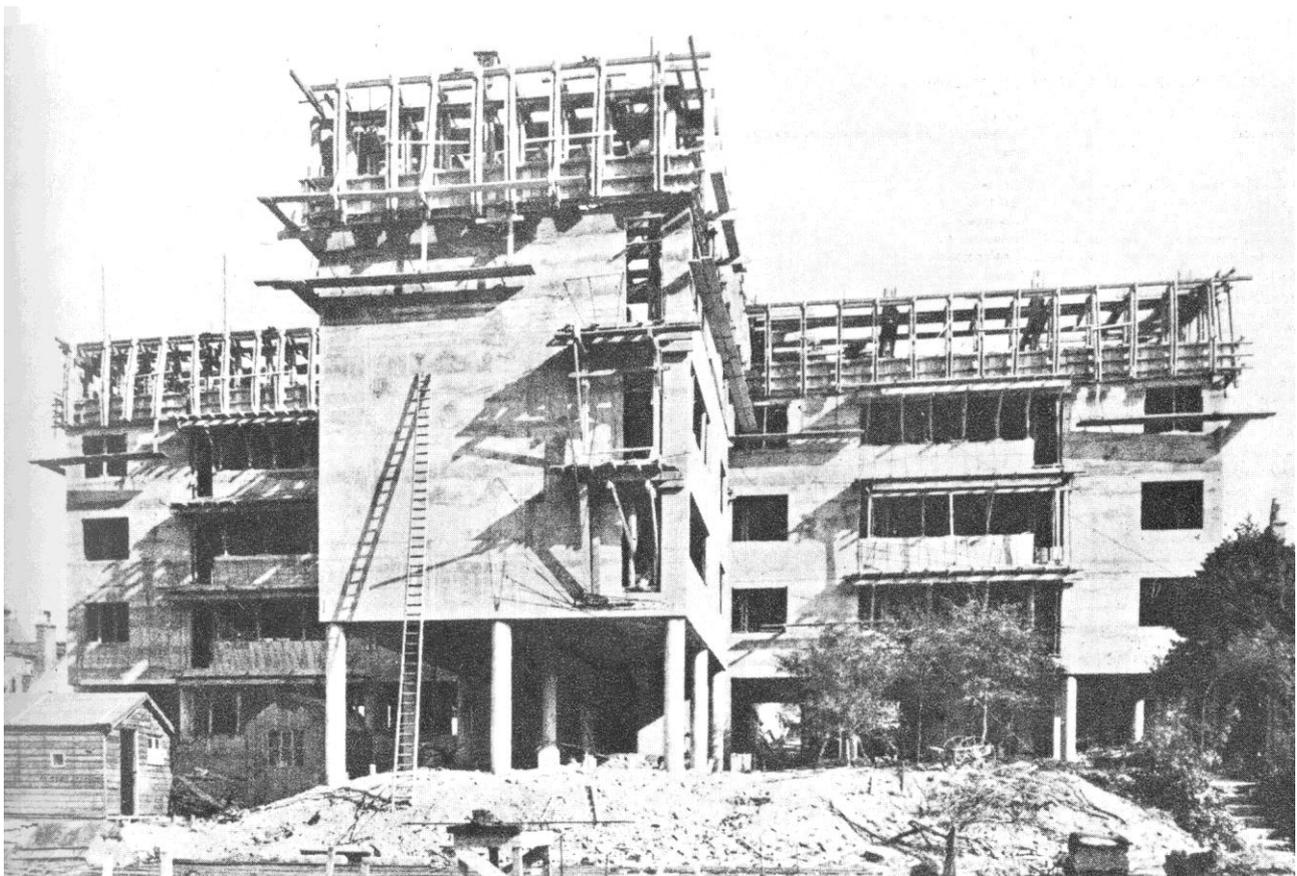


Fig. 6 B. Lubetkin e Tecton, Highpoint One, Highgate, Londra, 1933-35. Il complesso in fase di costruzione, utilizzando le casseformi scorrevoli (da P. COE, M. READING, Lubetkin and Tecton: architecture and social commitment, The Arts Council of Great Britain, London 1981, p. 81).

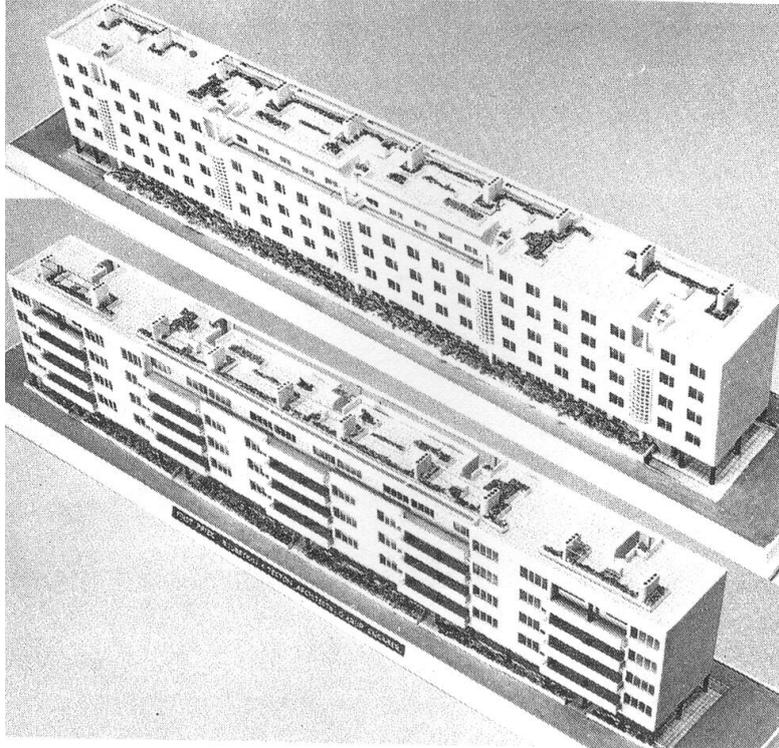


Fig. 7 B. Lubetkin e Tecton, 'Working-Class' Flats (progetto), 1935. Modelli dei blocchi residenziali. (da P. COE, M. READING, *Lubetkin and Tecton: architecture and social commitment*, The Arts Council of Great Britain, London 1981, p. 138).

Il progetto dei Tecton che risultò vincitore, ma che non ebbe attuazione, prevedeva la realizzazione di quattro blocchi uguali, disposti lungo l'asse N-S, dando irraggiamento alle stanze principali. Le unità abitative prevedevano diverse articolazioni, tutte standardizzate (da una a cinque stanze). La stessa organizzazione planimetrica del complesso era consentita dalle soluzioni tecniche, anche in questo caso con sistema monolitico. La sezione verticale in c.a., alta 13 piedi (circa 4 metri), corrispondeva a due livelli (parte inferiore del livello superiore e parte superiore del livello inferiore) e all'incirca alla metà si sviluppava orizzontalmente, andando a costituire la soletta marcapiano, supportata a sua volta a metà da una fascia di pilastri e alle estremità dalle pareti longitudinali del blocco (fig.8).

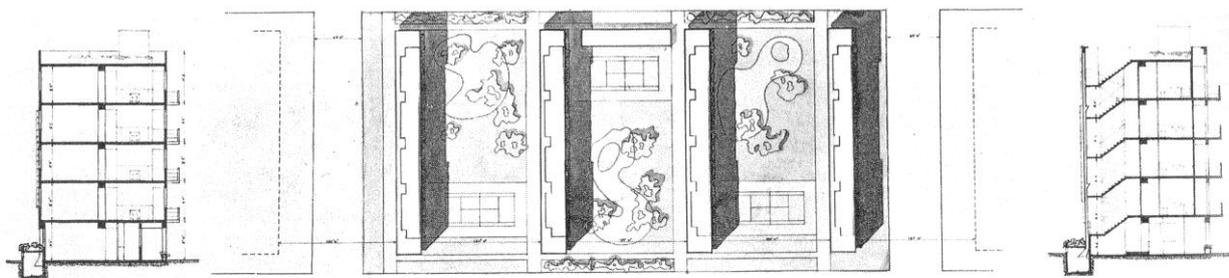


Fig. 8 B. Lubetkin e Tecton, 'Working-Class' Flats (progetto), 1935. Layout e sezioni del complesso. (da P. COE, M. READING, *Lubetkin and Tecton: architecture and social commitment*, The Arts Council of Great Britain, London 1981, p. 136).

Il sistema di casseformi scorrevole avrebbe consentito di realizzare il tutto senza impalcature orizzontali. L'intera cassaforma per i muri esterni era sostenuta da una struttura mobile in legno e tra un livello e l'altro la struttura era sollevata da un sistema a perno (Fig. 9).

La sperimentazione tecnologica che consentiva la standardizzazione delle parti e proponeva un'elevata qualità abitativa non ebbe purtroppo modo di essere realizzata sulla grande scala, in questo complesso che avrebbe elevato gli standards dell'edilizia sociale in Gran Bretagna, dopo la "privatizzazione" del settore costruttivo deliberata dal governo inglese nel 1933.

Le principali applicazioni di questo innovativo sistema costruttivo si ebbero, invece, nell'ambito delle residenze unifamiliari, sempre a partire dal contributo dei Tecton.

Lo stesso Lubetkin, questa volta con Pilichowski, realizza nel 1934 a Plumstead⁷, distretto a sud est di Londra, un gruppo di quattro case, speculari a due a due, che costituiscono una sorta di versione moderna del terrace, per individuare una residenza urbana autonoma ma in linea con altre sul fronte strada (Fig. 10).

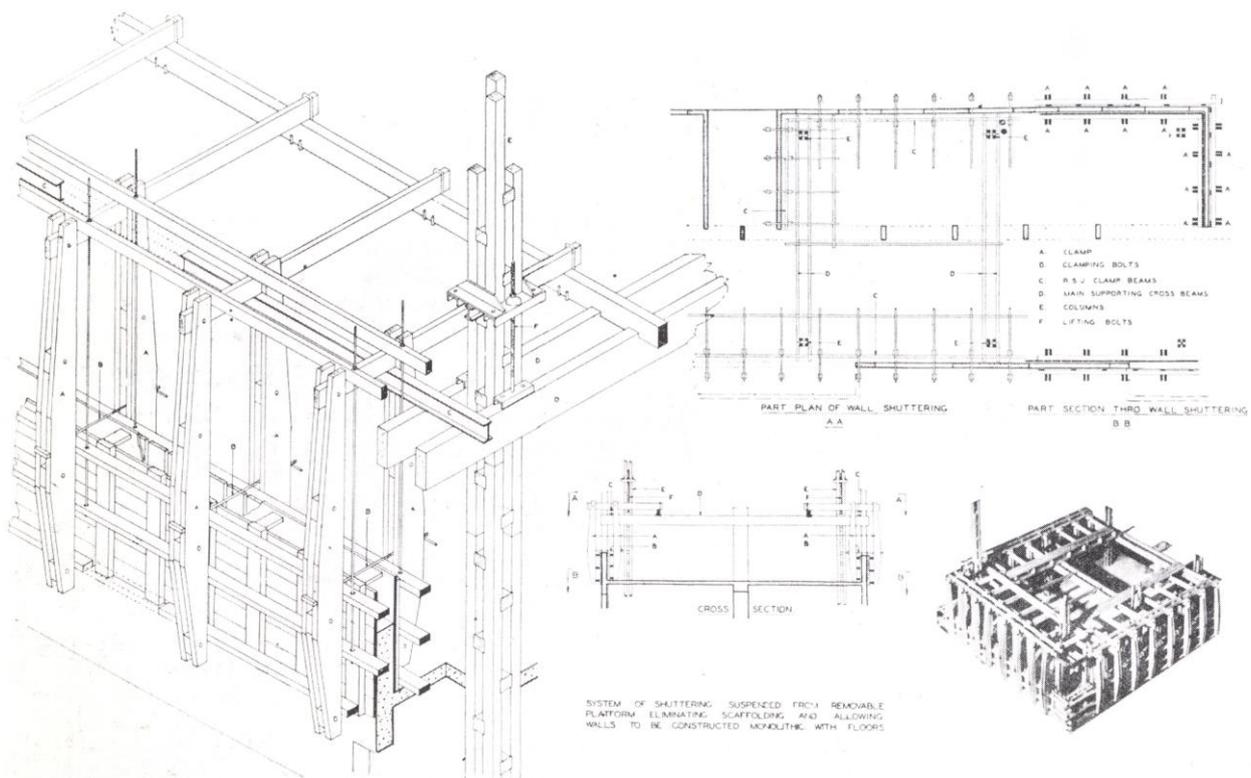
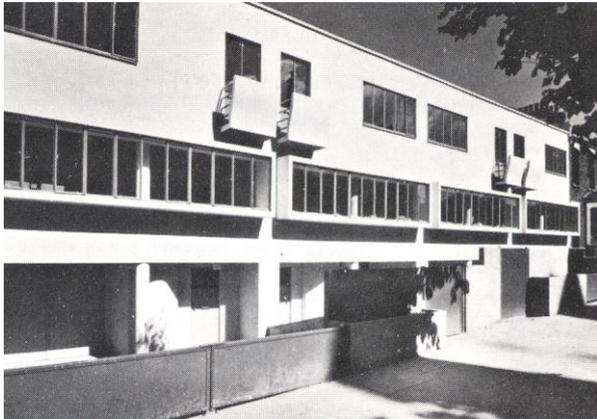


Fig. 9 B. Lubetkin e Tecton, 'Working-Class' Flats (progetto), 1935. Sistema delle casseformi scorrevoli per la realizzazione del complesso. (da P. COE, M. READING, Lubetkin and Tecton: architecture and social commitment, The Arts Council of Great Britain, London 1981, p. 80).

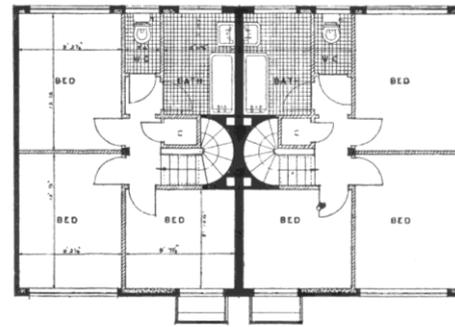
In queste residenze di limitate dimensioni (m 5,80x7,60 all'incirca) al piano terra si hanno garages e un piccolo atrio, al primo piano la zona giorno e al secondo la zona notte (Fig. 11). La costruzione monolitica in calcestruzzo armato (le solette hanno comunque uno strato superiore in laterizi forati) consente al primo e secondo piano di avere lo spazio completamente libero.

Una delle residenze più interessanti realizzate con questo sistema è una villa unifamiliare nel sobborgo londinese di Browley, progettata dall'architetto Godfrey Samuel e completata nel 1935⁸.

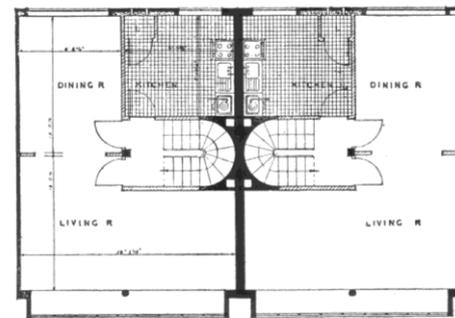


10

Fig. 10 B. Lubetkin e Pilichowski, Case a Plumstead, 1934. Prospetto delle residenze (da «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pag. 302).



SECOND FLOOR



FIRST FLOOR

Fig. 11 B. Lubetkin e Pilichowski, Case a Plumstead, 1934. Planimetrie del primo e secondo livello (da «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pag. 302).

11

8

Godfrey Samuel (1904-1983) aveva studiato al Balliol College a Oxford e poi all'Architectural Association, conoscendo Valentine Harding. È uno dei partners iniziali del gruppo Tecton, sino al 1935, anno in cui viene realizzata la residenza a Browley.

Samuel ha quindi partecipato attivamente alla sperimentazione e alla valutazione del rapporto struttura-planimetria realizzato ad Highpoint I tra il 1933 e il 1935, esportando questo metodo per la progettazione più limitata di residenze unifamiliari, per quanto con la stessa efficacia.

È come se la conoscenza e la pratica del calcestruzzo armato monolitico, formatasi all'interno dei Tecton, sia stata applicata in altri ambiti da alcuni membri del gruppo in modo autonomo.

La villa si configura come un corpo a T formato da due parallelepipedi ortogonali. Il blocco nord-sud (Fig. 12) serve a compensare il dislivello pronunciato del sito e ospita il garage e il locale caldaia, costeggiato sui due lati da due rampe che portano al livello principale, dove troviamo sempre sul fronte nord pilotis esterni e prospetto chiuso, mentre - sul fronte opposto - il soggiorno e lo studio si aprono all'esterno con una vetrata continua, intervallata da sottilissimi pilotis e soprattutto un soggiorno con porta vetrata scorrevole che rende lo spazio completamente aperto verso l'esterno, senza alcun sostegno verticale (Fig. 13); viene percepita, invece, in evidenza la soletta che costituisce una sorta di protezione e di tettoia, pur trattandosi di un ambiente interno.

Per quanto riguarda il primo piano, il fronte nord, quello dell'ingresso, è caratterizzato da una finestra continua molto bassa, quasi una striscia di luce che illumina il corridoio di accesso alle varie stanze da letto, ognuna con la sua apertura che dà accesso al balcone aggettante, mentre la camera da letto principale costituisce la protezione del soggiorno sottostante.



Fig. 12 G. Samuel, Villa a Bromley, 1935. Prospetto di nord-ovest (da «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pag. 287).



Fig. 13 G. Samuel, Villa a Bromley, 1935. Prospetto sud, con in evidenza lo sbalzo della soletta che crea una loggia sottostante (da «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pag. 288).

Questa residenza esprime pienamente, attraverso la sua articolazione, il particolare tipo di calcestruzzo armato impiegato, con muri verticali di 4 pollici, solette in c.a. costruito in modo monolitico, in quanto le pareti esterne hanno l'apparenza di una membrana o pannello che chiude lo spazio interno, ma allo stesso tempo si percepisce l'unitarietà con la soletta aggettante rispetto alla sala da pranzo e al soggiorno.

Lo sbalzo del piano superiore rispetto agli ambienti completamente aperti della zona giorno, con ridotti sostegni intermedi, permette di apprezzare pienamente la continuità del sistema parete verticale-soletta-parete verticale della costruzione monolitica in calcestruzzo armato.

Per quanto basata sulle stesse dinamiche: fronte di accesso alquanto chiuso, con garage e ingresso, fronte posteriore aperto e vetrato, e anche in questo caso a compensare un dislivello, la "New House" (Fig. 14), realizzata con struttura interamente in laterizio dallo stesso Samuel (con Valentine Harding) nel 1937-38 nel quartiere di Hampstead, rivela in modo immediato le differenze con Browley⁹. Difatti, per quanto aperta, la zona giorno non ha aggetti, non vi è alcun senso di sospensione, ma piuttosto una calma tranquillità data da una struttura laterizia sempre presente, che è stata opportunamente scelta in questa residenza anche in considerazione delle sue limitate dimensioni e relativi spazi interni ridotti.



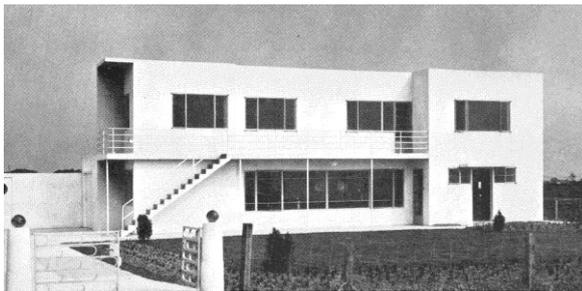
Fig. 14 G. Samuel, V. Harding, *New House*, Hampstead, Londra, 1937-38. Prospetto interno verso il giardino (da A. POWERS, *Modern: the Modern Movement in Britain*, Merrell, London 2005, p. 212).

Un contributo importante alla comprensione delle potenzialità del sistema monolitico, è fornito dall'opera dell'architetto Oliver Hill (1887-1968). Formatosi all'Architectural Association, iniziò dagli anni Trenta ad adottare il linguaggio moderno e uno degli edifici più interessanti è il Midland Hotel a Morecambe, completato in soli dodici mesi grazie ad una struttura portante prefabbricata in acciaio.

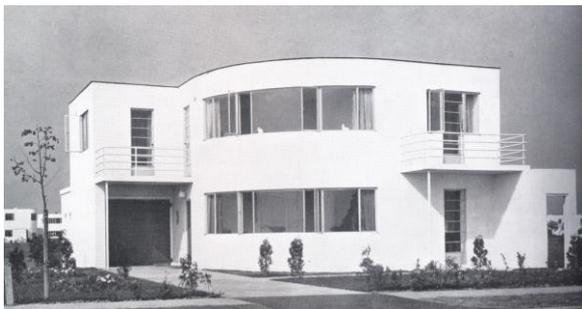
Nella realizzazione del Frinton Park Estate, tra il 1934 e 1938¹⁰, un complesso di villeggiatura interamente in un linguaggio moderno, così come voluto dalla committenza della South Coast Development Company, Hill sperimenta differenti soluzioni strutturali che permettono di attuare un confronto tra esiti ottenuti con l'impiego del calcestruzzo armato monolitico e configurazioni derivanti da una struttura tradizionale in laterizio.

Tra le venti residenze che dovevano svecchiare l'idea del villaggio tradizionale di vacanze inglese ("to escape the typical English seaside resort"), una viene realizzata con la struttura monolitica in c.a., caratterizzata da un volume parallelepipedo (Fig. 15)¹¹.

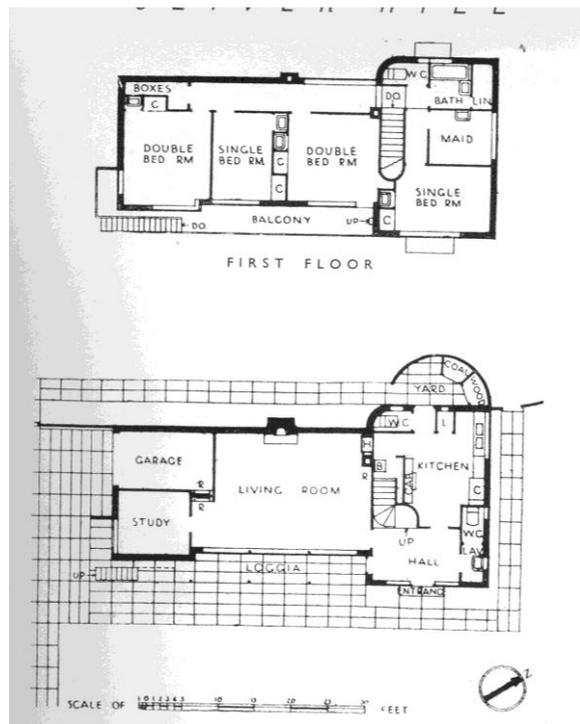
In questo modo si ha una leggera accentuazione di orizzontalità e l'uso di solette in c.a. è indicato dai balconi aggettanti. La pianta completamente libera all'interno (Fig. 16) consente di avere un soggiorno di ampie dimensioni (25x16 piedi pari a metri 7,6x4,8). La loggia sottostante risulta, in realtà, piuttosto ristretta e sacrificata, piuttosto un passaggio coperto che non una zona di soggiorno. Una seconda realizzazione, con struttura laterizia¹², era organizzata con due lati ortogonali tra loro e un settore circolare di raccordo, dove era localizzato il soggiorno con ampie finestre a nastro (Fig. 17). In questo caso si verifica, forse, un effetto contrario: una configurazione più legata ad altri materiali, che determina una non corrispondenza tra costruzione e sviluppo in alzato della residenza.



15



17



16

Fig. 15 O. Hill, *Complesso residenziale a Frinton-on-Sea, 1935. Residenza realizzata in calcestruzzo armato monolitico. Prospetto interno.* (da «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pag. 296).

Fig. 16 O. Hill, *Complesso residenziale a Frinton-on-Sea, 1935. Residenza realizzata in calcestruzzo armato monolitico. Planimetria del piano terra e primo livello.* (da «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pag. 298).

Fig. 17 O. Hill, *Complesso residenziale a Frinton-on-Sea, 1935. Unità abitativa con struttura in laterizio. Prospetto.* (da «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pag. 256).

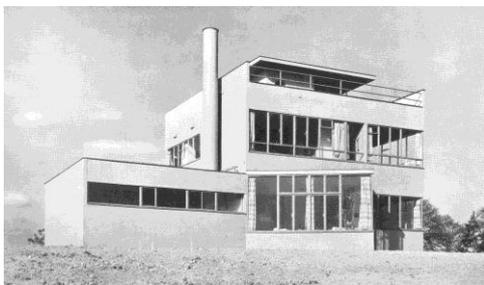
Altra opera in cui è documentato l'uso del calcestruzzo armato monolitico per murature perimetrali, solette e piani, è la residenza realizzata dagli architetti Amyas Connell (1901-1980), Basil Ward (1902-1976) e Colin Lucas (1906-1984), nel 1935 a Ruislip¹³.

Questa residenza bifamiliare di Ruislip (Fig. 18) in realtà è molto più nota in quanto “cause celebre” del 1934. Difatti, il progetto era stato presentato nel 1933 ma le autorità del Ruislip Northwood District Council, sulla base delle norme del Town Country Planning Act del 1932, rigettarono il progetto qualificandolo come bizzarro nella sua modernità, troppo legato al moderno del continente. Il RIBA, successivamente interpellato, si espresse qualificando le piante, sezioni e alzati “injurious to the amenity of the neighbourhood”¹⁴. Paradossalmente si riteneva questo progetto troppo legato alla nuova architettura del continente pur impiegando un sistema monolitico assolutamente non utilizzato nel resto d'Europa. La residenza (alla quale se ne affiancava un'altra degli stessi architetti) è configurata come un blocco parallelepipedo intonacato di bianco, con aperture a nastro nel piano superiore, in corrispondenza della zona notte, e un tetto piano dal quale emerge un setto trasversale corrispondente al muro portante intermedio di separazione tra le due unità abitative.

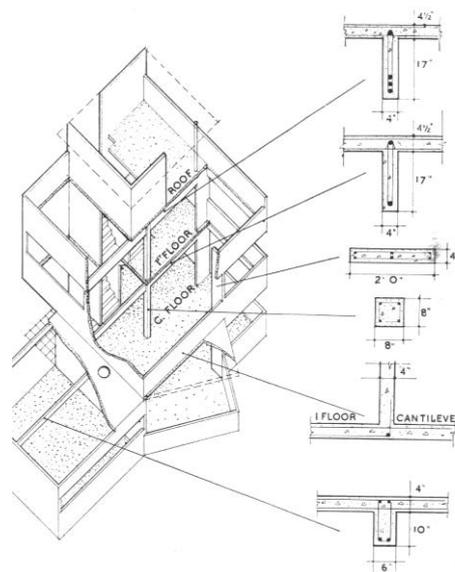
Si tratta, quindi, di una struttura molto schematica, organizzata secondo il perimetro e gli assi del rettangolo. Ciò che aveva determinato l'opposizione al progetto erano, in realtà, le due rampe laterali a vista, inglobate in una struttura vetrata sui due fronti. Connell, Ward e Lucas utilizzarono sempre il c.a. ma in modo più convenzionale nelle altre residenze realizzate (per esempio a Woodmancote, Sussex nel 1936, Figg. 19-20)¹⁵.



18



19



20

Fig. 18 A. Connell, B. Ward, C. Lucas, Residenze a Ruislip, 1935. Prospetto interno. (da «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pag. 311).

Fig. 19 A. Connell, B. Ward, C. Lucas, Residenza a Woodmancote, 1936. Prospetto. (da «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pag. 291).

Fig. 20 A. Connell, B. Ward, C. Lucas, Residenza a Woodmancote, 1936. Schema strutturale con pilastri intermedi (da «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pag. 293).

L'esame delle residenze inglesi realizzate con una struttura monolitica in calcestruzzo armato può essere concluso prendendo in considerazione due architetture di Francis R. S. Yorke (1906-1962)¹⁶. La villa a Nast Hyde, Hatfield¹⁷, del 1935, con struttura monolitica di 4 e 5 pollici, è strutturata come un'aggregazione di blocchi parallelepipedi (Fig. 21). La pianta è organizzata al piano terra con un corpo rettangolare costituito dalle camere da letto; ortogonalmente ad esso vi è il corpo più ampio destinato alla zona giorno, con vetrata a sud e aperture a ovest. Attraverso una rampa in prossimità del raccordo zona giorno-zona notte si accede al livello superiore dove troviamo un parapetto che crea un affaccio sul soggiorno sottostante (lato sud), una sorta di soggiorno a doppia altezza, e ha una parete in vetrocemento e un terrazzo in corrispondenza della parte ovest del soggiorno. In questo caso l'architetto ha esteso la progettazione libera, consentita proprio dalla tecnica costruttiva, alla terza dimensione, dichiarando la sua indipendenza dal "floor-level". Il risultato è un aumento di spazio della zona giorno e dello spazio interno, sia pure inquadrato da forme esterne "severe". Così come rivela pienamente la struttura un'altra villa di Yorke, realizzata a Iver, Buckinghamshire, nel 1936 (Fig. 22)¹⁸. Il tetto giardino, con la trave che riconduce al perimetro, e la soletta aggettante che crea una loggia sottostante, poteva essere realizzato solo in calcestruzzo armato.

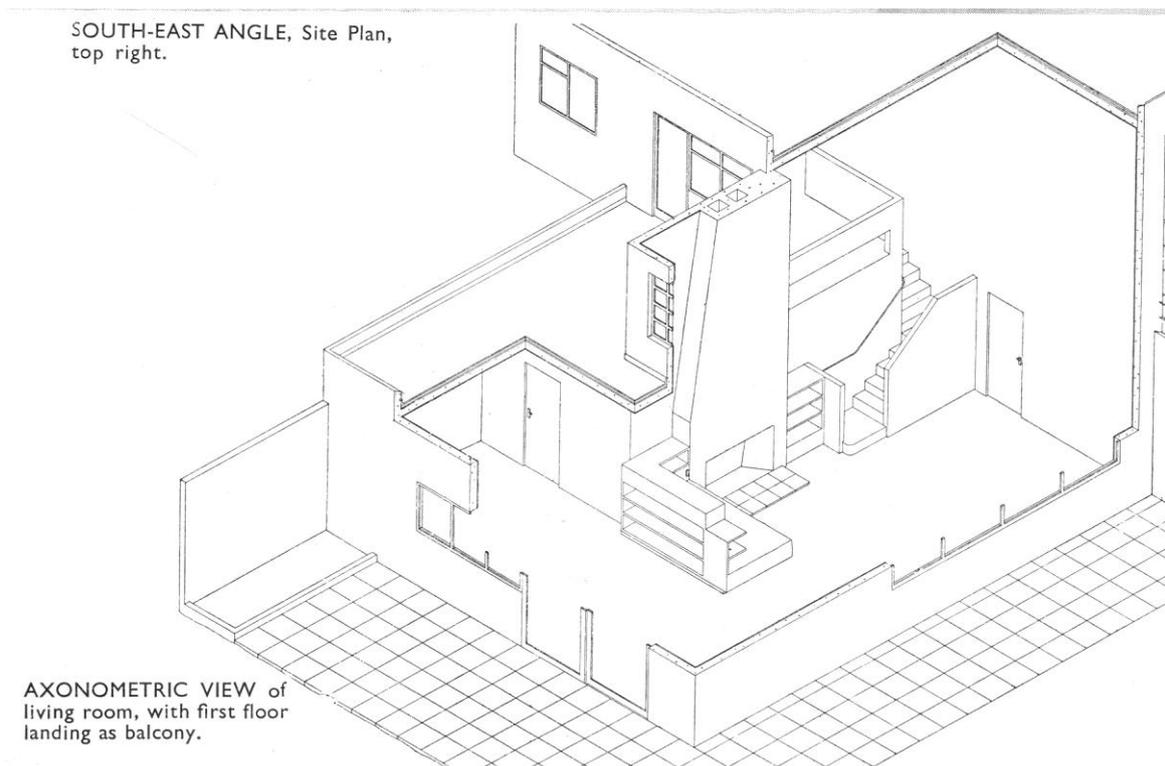


Fig. 21 F.R.S. Yorke, Casa a Nast Hyde, Hatfield, 1935. Vista assonometrica dalla zona giorno. (da F.R.S. YORKE, *The Modern House*, The Architectural Press, London 1937, pag. 152).

L'esame delle applicazioni di un sistema tecnico innovativo, quello del calcestruzzo armato monolitico per la realizzazione congiunta di solette e pareti portanti, in residenze inglesi realizzate negli anni Trenta, porta a valutare le differenze con i sistemi costruttivi sempre in calcestruzzo armato utilizzati nel resto d'Europa così come in altri contesti geografici¹⁹.



Fig. 22 F.R.S. Yorke, Casa a Iver, 1936. Prospetto verso il giardino con soletta a sbalzo e sistema strutturale in evidenza (da «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pag. 308).

In particolare il confronto va fatto con il sistema Hennebique del Betòn armé, brevettato dall'ingegnere François Hennebique nel 1892 e subito diffuso su larga scala grazie a una perfetta commercializzazione del brevetto e alla rivista "Le béton armé" (dal 1899). Questo sistema prevede l'utilizzo di pilastri, travi principali e secondarie e solette in cui vi è un'armatura del calcestruzzo. Lo spazio interno è quindi caratterizzato da pilastri disposti a distanza regolare che permettono di evitare murature portanti sia interne che perimetrali.

Ulteriore evoluzione di questo sistema, sia pure applicata in maniera limitata, è la realizzazione unitaria - e anch'essa definita monolitica - di pilastri e soletta, con i pilastri che estendono la loro parte superiore tanto da essere denominati a fungo, elaborata dall'ingegnere Robert Maillart e brevettata nel 1910.

In termini sintetici, la grande rivoluzione che questo sistema aveva comportato era l'affrancamento dalle pareti portanti, soprattutto perimetrali, e la libertà interna, tanto che si parlerà di facciata libera e di pianta libera, in particolare quando Le Corbusier pubblicherà " (Les) cinq points d'une nouvelle architecture" (1926) e realizzerà alcune delle sue più celebri ville (Stein a Graches, 1927 e Savoye a Poissy, 1929).

Il sistema inglese è completamente antitetico: il retaggio storico delle murature perimetrali non viene scardinato; si preferisce piuttosto evitare la frammentazione interna in pilastri e organizzare tutti gli elementi costruttivi in modo unitario.

Note

Un quadro complessivo sull'architettura moderna inglese, con riferimenti alle tecniche architettoniche, è proposto in: *Modern Architecture in England*. With essays by Henry-Russell Hitchcock jr and Catherine K. Bauer. 1937. New York: The Museum of Modern Art, in part. pp. 33-35; Powers A. 2005. *Modern: the Modern Movement in Britain*, London: Merrell, pp. 23-27; Iacobone D. 2015, *Storia della prima architettura moderna inglese (1926-1942)*, Roma: Aracne, in part. cap. V Materiali e tecniche, pp. 161-174.

- ¹ Le Corbusier, *The Vertical Graden City*, in «The Architectural Review», vol. LXXIX, n. 470, January 1936, pp. 9-10.
- ² Su Bertold Lubetkin e i Tecton si vedano: Allan J. 1992, *Berthold Lubetkin. Architecture and the tradition of progress*, London: RIBA Publications; Coe P., Reading M. 1981, *Lubetkin and Tecton: architecture and social commitment*, London: The Arts Council of Great Britain; Iacobone D. 2015, *Storia della prima architettura., cit.*, pp. 76-90.
- ³ Per il complesso residenziale di Highpoint I si rimanda a: *Flats at Highgate. Lubetkin and Tecton Architects*, in «The Architectural Review», vol. LXXIX, n. 470, January 1936, pp. 5-17;
- ⁴ Coe P., Reading M. 1981, *Lubetkin and Tecton, cit.*, pp. 76-79. Su Ove Arup: Jones P. 2006. *Ove Arup: master builder of the Twentieth Century*, New Haven/ London: Yale University Press, in part. cap. 2 “to be a masterbuilder”.
- ⁵ «The Architects’ Journal», 2 May 1935, Flats Competition, Letters.
- ⁶ Coe P., Reading M. 1981, *Lubetkin and Tecton, cit.*, pp. 135-139; S. Pepper, D. Yeomans, *Working Class Flats in the 1930s: Steel versus Concrete*, in M. Dunkeld (a cura di), *2nd International Conference of Construction History, Vol. 3, Cambridge (MA) 2006*, pp. 2515-2526.
- ⁷ Yorke F.R.S. 1937. *The Modern House*, London: The Architectural Press, pag. 188; Lubetkin and Pilichowski, Houses at Plumstead 1934, in «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pag. 302.
- ⁸ G. Samuel (Samuel and Harding), *House at Bromley* 1935, in «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pagg. 287-290.
- ⁹ POWERS A. 2005. *Modern*, cit., p. 212 (New House, Samuel and Harding).
- ¹⁰ Ivi, p. 140
- ¹¹ O. Hill, Houses at Frinton-on-Sea 1935, in «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pagg. 296-298.
- ¹² O. Hill, House at Frinton-on-Sea 1935, in «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pagg. 256-257
- ¹³ Connell, Ward and Lucas, Semi-detached Houses at Ruislip, 1935 in «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pag. 311; The Ruislip Case. The full History, in «The Architects’ Journal», LXXIX, 1934, pp. 786-787; Jackson A. 1970. *The Politics of Architecture. A history of modern architecture in Britain*, London: The Architectural Press, pp. 26-28; Sharp D., Rendel S. 2008. *Connell Ward and Lucas. Modern movement architects in England 1929-1939*, London: Frances Lincoln, pp. 135-138; Iacobone D. 2015, *Storia della prima architettura., cit.*, pp. 48-56.
- ¹⁴ The Ruislip Case, «The Architects’ Journal», LXXIX, 1934, p. 747
- ¹⁵ Connell, Ward and Lucas, House at Woodmancote 1936, in «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pagg. 291-293.
- ¹⁶ IACOBONE D. 2015, *Storia della prima architettura., cit.*, pp. 127-130.
- ¹⁷ F.R.S. Yorke, House at Nast Hyde, Hatfield, 1935 in «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pagg. 294-295; F.R.S Yorke, *The Modern House*, The Architectural Press, London 1937, pp. 151-153.
- ¹⁸ F.R.S. Yorke, House in High Street, Iver, 1936, in «The Architectural Review», vol. LXXX, n. 481, December 1936, pagg. 308-310.
- ¹⁹ Si rimanda sinteticamente a: Mörsch E. 1930, *Teoria e pratica del cemento armato*, Milano: Hoepli; G. Delhumeau G., *Hennebique e la costruzione in calcestruzzo armato intorno al 1900*, “Rassegna”, n. 49, 1980; S. Van de Voorde, *Hennebique’s Journal Le Béton Armé*, in Proceedings of the Third International Congress on Construction History, Cottbus, 2009.